

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**



**“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA Y  
LINEAMIENTOS DE UNA PROPUESTA DE DESARROLLO EN EL  
DISTRITO DE EL ALTO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:  
Bach. VICTOR ALEXANDER TEMOCHE SOCOLA**

**Piura – Perú**

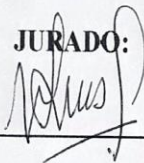
**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
PORCINA Y LINEAMIENTOS DE UNA PROPUESTA DE  
DESARROLLO EN EL DISTRITO DE EL ALTO”**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO  
PARA OPTAR EL TITULO DE  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**JURADO:**



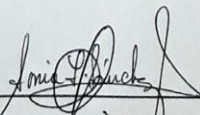
---

**Ing. Zoot. VICENTE L., PAREDES MURO, Dr.  
PRESIDENTE**



---

**Ing. Zoot. JOSÉ A., ATTO MENDIVES  
VOCAL**



---

**Ing. Zoot. SONIA I., SÁNCHEZ SÁNCHEZ  
SECRETARIA**

**Piura – Perú**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
PORCINA Y LINEAMIENTOS DE UNA PROPUESTA DE  
DESARROLLO EN EL DISTRITO DE EL ALTO”**


**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**RESPONSABLES:**



---

**Bach. VÍCTOR ALEXANDER TEMOCHE SOCOLA**  
**EJECUTOR**



---

**Ing. Zoot. NAPOLEÓN TEJADA SALAZAR**  
**PATROCINADOR**

**Piura – Perú**

**2018**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Los Miembros del Jurado que suscriben, se reunieron en acto académico para la sustentación de la tesis denominada: "**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA Y LINEAMIENTOS DE UNA PROPUESTA DE DESARROLLO EN EL DISTRITO DE EL ALTO**"; presentado por el bachiller **VÍCTOR ALEXANDER TEMOCHE SÓCOLA** y cumplir con el requisito académico para la obtención del título profesional de Ingeniero Zootecnista

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo de investigación, así como los conocimientos demostrados por el sustentante, los miembros de jurado lo declaran:

**- APROBADO -**

Con un puntaje promedio de 79,66 y la calificación de MUY BUENO

En consecuencia, queda en condición de ser considerado **APTO** por el Consejo Universitario y recibir el título profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, de conformidad con lo estipulado en el Art. 175° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Castilla (Piura), 14 de noviembre de 2018

**Ing.Zoot. VICENTE L. PAREDES MURO, DR.**

**Presidente**

**Ing.Zoot. JOSÉ A. ATTO MENDIVES**

**Vocal**

**Ing.Zoot. SONIA I. SÁNCHEZ SÁNCHEZ**

**Secretaria**

## RESUMEN

En el departamento de Piura, la población porcina esta categorizada como criolla. En el distrito de El Alto se desarrolla esta actividad basada en una producción de tipo familiar. El objetivo fue caracterizar los sistemas de producción, clasificarlos mediante análisis clúster y finalmente elaborar lineamientos de desarrollo de acuerdo a los tipos de sistemas encontrados, para ello se entrevistaron 58 productores y se analizaron 104 variables. Se realizó estadística multivariada (Análisis de correspondencia múltiple (ACM), análisis de componentes principales (ACP) y clúster (AC)) y estadística descriptiva (Análisis de varianza, frecuencia, coeficiente de variación, etc.) para evaluar los componentes sociocultural, productivo, económico y ambiental. El análisis descriptivo reveló que, en el sistema de producción de porcinos, los productores tienen una edad en promedio de 48,6 años de edad, el sistema es manejado principalmente por hombres (68,97%), en grupos familiares de 3,26 personas/familia con ingresos mensuales de S/1004,5, la educación está representada por secundaria completa (41,38). El 70,69 % están asociados y el 72,41 % tienen crédito. El ACP reportó cinco componentes principales que explican el 72,61 % de la variabilidad del sistema ( $KMO > 0,8$ ), el ACM reveló tres dimensiones que explican 92,55 % de la variabilidad del sistema con confiabilidad buena, finalmente el AC reveló tres clústers claramente definidos como alta (24,14%), mediana (46,55%) y baja (29,31%) capacidad de producción, finalmente se concluye que el sistema de producción de porcinos en el distrito de El Alto está desarrollado dentro de los estándares de una crianza de tipo familiar.

**Palabras claves:** sistema de producción, análisis multivariado.

## **ABSTRACT**

In the department of Piura, the highest percentage of its pig population is categorized as Creole. In the district of El Alto, this activity is mainly based on a family-type production, which presents limitations in the productive-technical aspects. The objective was to characterize the production systems and classify them by Cluster analysis and finally develop short, medium- and long-term development guidelines for the types of systems found, for which 58 producers were interviewed and 104 variables analyzed. Multivariate statistics (Multiple correspondence analysis (MCA), principal component analysis (PCA) and cluster analysis (CA)) and descriptive statistics (Analysis of variance, frequency, coefficient of variation, etc.) were performed to evaluate the sociocultural, productive components, economic and environmental. The descriptive analysis revealed that, in the pig production system of the district, the producers have an average age of 48,6 years, managed mainly by men (68,97%), in family groups of 3,26 people per family with monthly income of S / 1004,5, education is represented by full high school (41,38). 70,69% are associated and 72,41% have credit. The PCA reported five main components that explain 72,61% of the system variability ( $KMO > 0,8$ ), the MCA revealed three dimensions that explain 92,55% of the system variability with good reliability, finally the CA revealed three conglomerates clearly defined as high (24,14%), medium (46,55%) and low (29,31%) production capacity, it is finally concluded that the swine production system in the district of El Alto is developed within the standards of a family type parenting.

**Keywords:** production system, multivariate analysis

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

He sido bendecido por contar contigo en cada momento, me has ayudado a hacer frente a la adversidad dándome la capacidad de cumplir con cada objetivo propuesto.

### **A mis padres**

Lucy Socola y Lorenzo Temoche, por apoyar en cada meta trazada, porque bajo sus limitaciones me han dado la fortaleza y apoyo necesario, y porque sé que cada logro que he tenido, lo han tomado como suyo.

### **A mis hermanos**

Alexandra (+) aunque ausente físicamente, siempre te siento presente, en cada momento de mi vida te recuerdo, tomé el dolor de tu partida como fortaleza desde el principio y considero que este logro es gracias a ti; Percy y Lorena he sido bendecido al tenerlos en mi vida, gracias por sus consejos y apoyo, por festejar mis logros.

### **A mis abuelos**

En memoria de mis abuelos Santos Claudio y Libertad quienes fueron parte importante de mi vida he inculcaron el amor por la zootecnia, y a mis abuelos Fidel y Filomena por todo el cariño brindado.

### **A una persona especial**

Por tu incondicional apoyo, por ayudar con tus conocimientos, por animarme a seguir mis metas y ser soporte de mis decisiones.

### **A toda mi familia**

Por su incondicional apoyo en el camino hacia esta meta.

## **AGRADECIMIENTO**

### **A Dios**

Por prestarme salud e inteligencia, nunca me abandonaste cuando necesite de ti, siempre me has ayudado en cada meta que he decidido tomar

### **A mis padres**

### **Lucy y Lorenzo**

Por su apoyo incondicional, por tener paciencia y respetar mis decisiones y maneras de realizar las cosas.

### **A mi asesor**

### **Ing. Napoleón Tejada Salazar**

Por brindar su conocimiento y apoyo en el proceso de investigación y por su apreciable amistad.

### **A mi jurado de tesis**

### **Ing. Vicente Paredes, Ing. José Atto, Ing. Sonia Sánchez**

Por su valiosa amistad, por su paciencia, su asesoría brindada y su significativo aporte que hicieron posible esta investigación.

### **A mis compañeros**

Por contribuir con sus conocimientos cuando se los solicité

### **A mi colega**

José Domínguez por apoyar en la toma de información y procesamiento, sin su ayuda esto no hubiese sido posible

### **A toda mi familia**

Por su incondicional apoyo en el camino hacia esta meta.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera apoyaron la realización y logro de este objetivo. ¡Gracias!



## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Marco Conceptual .....	3
2.1.1. Sistema .....	3
2.1.2. Estructura de los sistemas de producción.....	3
2.1.3. Análisis de los sistemas de producción .....	7
2.1.4. Sistemas de producción .....	7
2.1.5. Tipos de sistemas de producción de porcinos .....	8
2.1.5.1. Sistema extensivo o sistema al aire libre.....	8
2.1.5.2. Sistema intensivo.....	9
2.1.5.3. Sistema de crianza semi- extensivo o sistema mixto.....	9
2.1.6. Características de los sistemas de producción agropecuarios .....	10
2.1.7. Caracterización.....	11
2.1.8. Aspectos de los enfoques de caracterización.....	13
2.1.9. Características del pequeño productor .....	14
2.1.10. Producción de ganado porcino .....	15
2.1.11. Parámetros productivos y reproductivos de los porcinos .....	15
2.1.12. Situación actual de la crianza porcina en el Perú .....	17
2.1.13. Importancia de la crianza de porcinos .....	19
2.1.14. Estadística multivariante .....	20
2.1.14.1. Análisis <i>clúster</i> .....	20
2.1.14.2. Análisis de componentes principales (ACP) .....	21
2.1.14.3. Análisis de correspondencia múltiple (ACM).....	22
2.1.15. Estadística descriptiva .....	23
2.1.15.1. Media aritmética.....	24
2.1.15.2. Mediana.....	24
2.1.15.3. Moda .....	25
2.1.15.4. Varianza y desviación estándar .....	25
2.2. Marco referencial del distrito de El Alto.....	26
2.2.1. Ubicación del distrito de El Alto.....	26
2.2.2. Población del distrito de El Alto .....	27
2.2.3. Vías de comunicación .....	27
2.2.4. Hidrografía .....	27
2.2.5. Clima .....	28
2.2.6. La temperatura.....	28
2.2.7. Precipitación.....	28

2.2.8.	Humedad relativa .....	29
2.2.9.	Ganadería .....	29
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
3.1.	Tipo de investigación .....	30
3.2.	Diseño de la investigación.....	30
3.3.	Localización y descripción del área de estudio .....	30
3.4.	Selección del área de estudio .....	31
3.5.	Materiales y equipos.....	31
3.6.	Metodología referencial de la investigación .....	32
3.6.1.	Descripción de la población a estudiar .....	32
3.6.2.	Selección de la muestra y elaboración del instrumento de recolección de datos ....	32
3.6.3.	Procesamiento estadístico de la información .....	32
3.6.4.	Revisión y selección de variables.....	33
3.6.5.	Aplicación de técnicas estadísticas de análisis multivariante.....	33
3.6.6.	Determinación de Tipos o subsistemas productivos - Análisis Clúster.....	34
3.6.7.	Determinación y descripción de los tipos seleccionados .....	35
3.6.8.	Validación de los tipos propuestos .....	35
3.7.	La encuesta.....	35
3.7.1.	Objetivo de la encuesta .....	36
3.7.2.	Tamaño de la encuesta .....	36
3.7.3.	Diseño de la encuesta .....	37
3.7.4.	Diseño estadístico.....	37
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1.	Caracterización de los componentes de los sistemas de producción porcina.....	39
4.1.1.	Componente sociocultural.....	39
4.1.2.	Componente Económico .....	49
4.1.3.	Componente Productivo .....	54
4.1.4.	Componente ambiental.....	81
4.1.5.	Parámetros productivos y reproductivos .....	84
4.2.	Análisis de componentes principales .....	89
4.3.	Análisis de correspondencia múltiple.....	95
4.4.	Análisis clúster y clasificación de explotaciones porcinas.....	101
4.5.	Lineamientos de desarrollo .....	115
4.5.1.	Medidas a corto plazo .....	116
V.	CONCLUSIONES .....	118
VI.	RECOMENDACIONES .....	119
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	120
VIII.	ANEXOS.....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

N°	PÁGINA
<b>Tabla 1.</b> Parámetros productivos y reproductivos de cerdos .....	16
<b>Tabla 2.</b> Población de ganado porcino, según resultados censales de 1961 al 2012. ....	18
<b>Tabla 3.</b> Población de porcinos de los cinco primeros departamentos, 2012. ....	19
<b>Tabla 4.</b> Población del distrito de El alto. ....	27
<b>Tabla 5.</b> Sectores del distrito de El Alto.....	31
<b>Tabla 6.</b> Tamaño de muestra de los sectores a estudiar.....	37
<b>Tabla 7.</b> Análisis estadístico de edad, grupo familiar e ingreso de productor .....	39
<b>Tabla 8.</b> Análisis de frecuencia de variables generales socioculturales. ....	42
<b>Tabla 9.</b> Análisis de frecuencia de variables de los servicios del productor .....	43
<b>Tabla 10.</b> Análisis de frecuencia de asociatividad y financiamiento del productor .....	45
<b>Tabla 11.</b> Análisis de frecuencia de la capacitación del productor .....	47
<b>Tabla 12.</b> Análisis de frecuencia de la importancia, satisfacción y problemática .....	49
<b>Tabla 13.</b> Análisis estadístico de las variables económicas de la producción porcina. ....	52
<b>Tabla 14.</b> Análisis de frecuencia de las variables generales del componente productivo. ....	56
<b>Tabla 15.</b> Análisis estadístico de los periodos empleados en el sistema de producción. ....	57
<b>Tabla 16.</b> Análisis estadístico del Área de terreno del centro de crianza. ....	58
<b>Tabla 17.</b> Análisis estadístico de la población de los animales de los productores.....	59
<b>Tabla 18.</b> Análisis de frecuencia de las variables de alimentación .....	61
<b>Tabla 19.</b> Análisis de frecuencia de las instalaciones del centro de producción .....	64
<b>Tabla 20.</b> Análisis de frecuencia de la variable registros de producción .....	66
<b>Tabla 21.</b> Análisis de frecuencia de la incidencia de enfermedades .....	67
<b>Tabla 22.</b> Análisis de frecuencia del programa de desparasitación.....	68
<b>Tabla 23.</b> Análisis de frecuencia de vacunaciones .....	70
<b>Tabla 24.</b> Análisis de frecuencias de variables de limpieza y herramientas sanitarias.....	72
<b>Tabla 25.</b> análisis de frecuencia de las principales prácticas de manejo .....	76
<b>Tabla 26.</b> Análisis de frecuencia de la variable destete y lotización .....	78
<b>Tabla 27.</b> Análisis de frecuencia de selección y empadre .....	79
<b>Tabla 28.</b> Análisis de frecuencia de variables reproductivos del macho y hembra.....	80
<b>Tabla 29:</b> Análisis de frecuencia de variables ambientales .....	83
<b>Tabla 30.</b> Parámetros productivos y reproductivos del sistema de producción de porcinos .	88
<b>Tabla 31.</b> Prueba de confianza de análisis de componentes principales .....	89
<b>Tabla 32.</b> Componentes principales .....	90
<b>Tabla 33.</b> Resumen del modelo del análisis de correspondencia múltiple .....	96
<b>Tabla 34.</b> Medidas discriminantes del análisis de correspondencia múltiple.....	98
<b>Tabla 35.</b> Valores relativos de las variables socioculturales y económicas (media y error estándar) para el conjunto de estudio y para cada uno de los grupos.....	108
<b>Tabla 36.</b> Valores relativos de las variables socioculturales y económicas (media y error estándar) para el conjunto de estudios y para cada uno de los grupos .....	109
<b>Tabla 37.</b> Valores relativos de las variables productivas y ambientales (media y error estándar) para el conjunto de estudios y para cada uno de los grupos.....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

N°	PÁGINA
<b>Figura 1.</b> Símbolos utilizados en la diagramación cualitativa de sistemas agropecuarios .....	4
<b>Figura 2.</b> Elementos de un sistema abierto con entradas, salidas y dos componentes .....	5
<b>Figura 3.</b> Etapas de la caracterización en un marco conceptual.....	12
<b>Figura 4.</b> Población de ganado porcino según departamento, 2012.....	18
<b>Figura 5.</b> Ubicación demográfica del distrito de El Alto .....	26
<b>Figura 6.</b> Métodos de reducción dimensional de variables cualitativas.....	34
<b>Figura 7.</b> Diagrama de metodología y tipificación de sistemas ganaderos .....	38
<b>Figura 8.</b> Frecuencia de mecanismo de venta del cerdo.....	53
<b>Figura 9.</b> Frecuencia del principal mercado en el distrito de El Alto.....	54
<b>Figura 10.</b> Gráfico de sedimentación de componentes principales .....	90
<b>Figura 11.</b> Componente 1 (Aspecto sociocultural).....	91
<b>Figura 12.</b> Componente 2 (economía del egreso) .....	92
<b>Figura 13.</b> Componente 3 (parámetros reproductivos).....	93
<b>Figura 14.</b> Componente 4 (componente productivo) .....	94
<b>Figura 15.</b> Componente 5 (parámetros productivos).....	95
<b>Figura 16.</b> Dimensión 1 (proceso productivo) .....	97
<b>Figura 17.</b> Dimensión 2 (capacidad social).....	99
<b>Figura 18.</b> Dimensión 3 (aspecto ambiental) .....	100

## ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	PÁGINA
<b>ANEXO 1.</b> Encuesta de caracterización de Sistemas de producción porcinos del distrito de El Alto.....	125
<b>ANEXO 2.</b> Matriz de las variables evaluadas en los componentes principales.....	132
<b>ANEXO 3.</b> Medidas discriminantes del análisis de correspondencia múltiple .....	133
<b>ANEXO 4.</b> Mapa de zonificación de areas de estudio.....	135
<b>ANEXO 5.</b> Desarrollo del tamaño de muestra.....	136

## **I. INTRODUCCIÓN**

La producción animal es una de las actividades más estrechamente vinculadas al hombre y al medio ambiente, siendo la especie porcina la más importante productora de carne en el mundo, contribuyendo de esta manera a la seguridad alimentaria. Resulta entonces relevante, considerar las formas en que esta producción se lleva a cabo, así como las implicancias sociales y económicas que de ella derivan.

En el Perú la producción porcina está considerada como una actividad secundaria, relacionada a la pequeña agricultura, sin embargo, existen experiencias que demuestran que esta actividad puede ser sostenible. De acuerdo al IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (INEI, 2013) existe 2 058 319 porcinos en el país, mayor en 1,7% a la registrada en el censo de 1994. Según categoría, 67,2% son criollos, en tanto que el 32,8 % corresponde a la categoría mejorado y dentro de las regiones con mayor población de porcinos se encuentra Lima, Cajamarca, Ancash, Huánuco, Callao y Piura.

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2013), en el departamento de Piura, el mayor porcentaje de su población porcina esta categorizada como criolla. En el distrito de El Alto se desarrolla esta actividad basada principalmente en una crianza empírica de tipo familiar, la cual presenta limitaciones en los aspectos técnicos productivos tales como: alimentación, sanidad, mejoramiento genético y manejo e infraestructura; sin embargo, existen experiencias locales de productores capaces de implementar tecnologías con resultados positivos, es por ello que en los últimos años, el estado mediante los gobiernos locales y regionales, han implementado junto a otras instituciones como SENASA mecanismos capaces de impulsar la cadena productiva del cerdo, visto esto el distrito de El Alto ha previsto en esta actividad una alternativa de desarrollo económico por lo que se hace necesario caracterizar los sistemas de producción existentes en la zona a fin de clasificar y poder impulsarlo como una propuesta de desarrollo orientada a alcanzar la sostenibilidad social, económica y ecológica del sistema y por ende el



mejoramiento de la calidad de vida de los porcinocultores, para ello se planteó identificar los componentes principales de los sistemas de producción, clasificar mediante análisis clúster jerárquico y bietápico, identificar los parámetros productivos y reproductivos de cerdos y finalmente elaborar lineamientos de desarrollo a corto, mediano y largo plazo de los tipos de sistemas encontrados.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Marco Conceptual**

#### **2.1.1. Sistema**



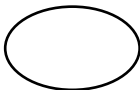
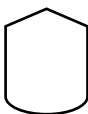
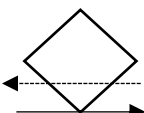

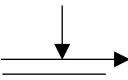
**Hart (1985)**, define como sistema, al conjunto de elementos o componentes relacionados que interactúan entre sí o también, un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como unidad.

**Parra (1991)**, manifiesta que los sistemas de producción son el conjunto de partes interrelacionadas que existen para alcanzar un determinado objetivo donde cada parte del sistema puede ser un subsistema que aportan relaciones de causa efecto y mantienen un intercambio predeterminado también con el ambiente, donde determinadas entradas producen salidas.

**Najera et al. (1998)**, definen como sistema, un arreglo de componentes físicos; un conjunto de objetos y fenómenos, con entradas y salidas, que interactúan o se interrelacionan entre sí y actúan como una sola entidad, o un todo. La estructura de un sistema depende de las siguientes características relacionadas con los componentes del sistema: número de componentes, tipo de componentes y orden o arreglo entre componentes.

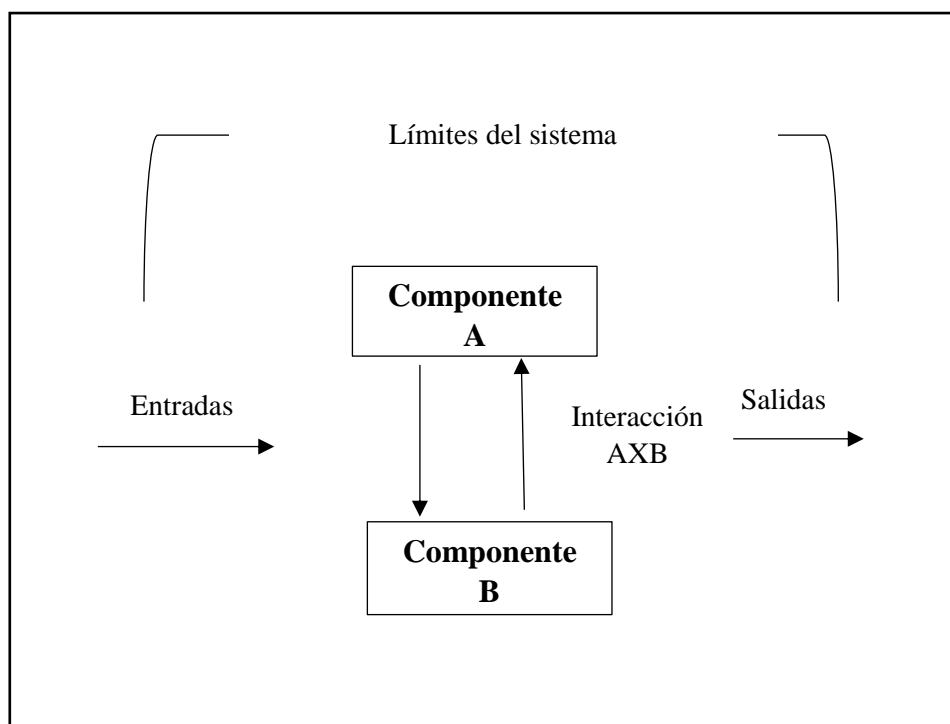
#### **2.1.2. Estructura de los sistemas de producción**

**Hart (1985)**, señala que hay dos características de cualquier sistema que son la estructura y la función. La estructura es el arreglo de los componentes y la función son los flujos que entran y salen del sistema. Todo sistema tiene una estructura relacionada con el arreglo de los componentes que lo forman y tienen una función relacionada con la manera cómo actúa el sistema. También hace mención que estas tienen una diagramación simbólica cualitativa para los sistemas pecuarios los mismos se muestran en la figura N° 01.

Símbolo	Significado
	Componente del sistema
	Grupo familiar/producto
	Indica elementos de producción extremas fuera del control del sistema
	Almacén del producto (semillas, dinero, etc.)
	Intercambio de dinero (transacciones comerciales)
	Relaciones funcionales entre componentes
	Pérdida de energía del sistema

**Figura 1.** Símbolos utilizados en la diagramación cualitativa de sistemas agropecuarios

**Ordoñez (2002)**, menciona dos elementos adicionales, el contexto o entorno externo donde opera el sistema y los recursos que son los componentes internos del sistema y que se usan en el mismo. Funcionalmente este enfoque permite separar tres partes genéricas de un proceso dinámico relacionado: (1) la entrada de insumos, (2) la transformación de los insumos en determinados productos y (3) la salida del producto (figura N° 02). Es necesario conocer cómo funciona un sistema de producción, y como está compuesto, para poder hacer un diagnóstico de la situación y luego plantear formas de mejorar las explotaciones involucradas.



**Figura 2.** Elementos de un sistema abierto con entradas, salidas y dos componentes definidos por límites fijos.

**Hart (1985)**, manifiesta que los elementos de un sistema, son las partes que lo componen y configuran. Estos elementos pueden estar dentro del sistema (componentes) o fuera de él, pero dentro de sus límites. Los elementos del sistema campo, son:

- Límites
- Entradas
- Componentes
- Interacción entre componentes
- Salidas (Productos)
- Administración

**Límites del sistema:** Son los que ubican o definen un sistema cualquiera. Estos buscan identificar lo que queda dentro y fuera del sistema para permitir su estudio o análisis. En sistemas agrícolas los límites no son tajantes, por lo que se acepta cubrirse con límites de otros sistemas.

**Hart (1985)**, manifiesta que los límites de un sistema pueden ser tangibles (áreas geográficas, linderos de una finca, por ejemplo), y abstractos o conceptuales (por ejemplo, los sistemas de producción campesina, o un estrato de productores determinado). Una combinación de límites tangibles y conceptuales es común en nuestros estudios de sistemas agrícolas.

**Entradas:** Constituyen los flujos que ingresan al sistema y que proceden de fuera de éste. Las entradas pueden ser modificables o inmodificables. Las modificables pueden ser cambiadas por los productores (semillas y pie de cría, insumos, mano de obra, etc.), e inmodificables no pueden serlo (clima, topografía, etc.).

**Componentes:** Los componentes de un sistema son los componentes básicos, la materia prima del sistema, son los principales constituyentes que aparecen relacionados para formar en el sistema. Por ejemplo, los componentes o subsistemas son de carácter biofísico y socioeconómico; los biofísicos son: el suelo, los cultivos, los pastos, los animales las malezas, las plagas y enfermedades. Los socioeconómicos son el productor y su familia, la maquinaria y equipos, la infraestructura, la vivienda, los recursos financieros y la mano de obra.

**Interacción entre componentes:** Las interacciones entre los componentes de un sistema pueden ser de diferentes formas, dependiendo de la relación existente entre éstos: directas, cíclicas y de competencia. La interacción directa es cuando la salida de un componente se relaciona con la entrada de otro, por lo que suele llamarse interacción de una sola vía. La interacción cíclica o de doble vía, es cuando hay retroalimentación entre los componentes. La interacción de competencia es cuando dos componentes compiten por una misma entrada.

**Salidas:** Son los flujos o productos que salen del sistema hacia el medio ambiente o exterior del mismo. Muchas de las salidas, en los sistemas de campo, las constituyen los productos agropecuarios. Por ejemplo: leche, carne de pie o canal, crías, humus, etc.

**Administración del sistema:** Hace referencia a la parte orgánica y decisoria del sistema. Generalmente está integrada por el productor, campesinos o empresario y a su cuerpo de asesores o asistentes técnicos. Constituye la cabeza del sistema, de donde es posible establecer las modificaciones, que se pretendan para el sistema, a través de la toma de decisiones tecnológicas y administrativas.

### **2.1.3. Análisis de los sistemas de producción**

**Hart (1985)**, especifica que el objetivo principal del análisis de sistemas es definir la relación entre estructura y función del mismo, ya que, conociendo la relación entre ellos, se puede diseñar propuestas mejores o más eficientes.

**Parra (1991)**, manifiesta que, para realizar un análisis del predio o finca, debemos tener en cuenta su propio sistema de producción, que seguramente se diferencia con el de su vecino a pesar de que produzcan lo mismo, es decir, se debe efectuar una tipología de los sistemas de producción a través de criterios agro- económicos y ecológicos (relieve, clima, suelos, vegetación).

### **2.1.4. Sistemas de producción**

**Martínez (2012)**, nos dice que la porcicultura en el Perú está dividida en tres segmentos de acuerdo al tipo de producción: traspatio o extensivo, semi-intensivo e intensivo.

**Parra (1991)**, manifiesta que los sistemas de producción son el conjunto de procesos de trabajo de cada sector de la producción, que comparten el mismo grado de desarrollo de las fuerzas productivas, y que pueden identificarse por las propiedades de sus elementos participantes.

**Dogliotti (2007)**, indica que el sistema de producción es un concepto de microanálisis, aplicado a la microeconomía de la unidad de producción agropecuaria. Un sistema de producción puede ser el conjunto de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias establecido como un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación;



resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponible en un entorno socio-económico y ecológico determinado.

**Ladola et al. (2010)**, manifiestan que la producción porcina a campo con manejo intensivo y la confinada con mínimos residuos de polución al ambiente, se presenta hoy como una de las mejores alternativas a nivel mundial y regional para transformarse en empresas sustentables. Esta posibilidad de mejora aumenta los ingresos de los productores y en consecuencia su calidad de vida. La formación, el beneficio económico y la conservación de los recursos naturales evitan el éxodo de productores hacia zonas urbanas donde el entorno cultural es diferente, y casi nula la posibilidad de inserción social. Durante décadas el pequeño productor debió excluirse de su entorno social y cultural por estar inmerso en políticas sectoriales contrarias al desarrollo y el beneficio económico, constituyéndose en un asalariado informal y un excluido social en las grandes concentraciones urbanas.

## **2.1.5. Tipos de sistemas de producción de porcinos**

### **2.1.5.1. Sistema extensivo o sistema al aire libre**

**Brunori et al. (2009)**, manifiestan que los sistemas de crianza de cerdos al aire libre con alta tecnología se originan en Europa al final de la década del 50, desarrollándose lentamente desde Gran Bretaña a otros países europeos hasta establecerse definitivamente en una alta proporción a partir de 1980. Tiempo después pasó a Brasil y Argentina. Esta nueva propuesta se diferencia claramente de la cría a campo que se desarrolló en el país, como actividad secundaria y vinculada a la agricultura, para aprovechar rastrojos y ocasionalmente granos.

**Martínez (2012)**, manifiesta que este sistema está dirigido generalmente al autoconsumo, ubicada mayormente en la selva y sierra del Perú.

**Campagna (2003)**, manifiesta que el sistema de crianza al aire libre ha logrado simplificar el manejo y bajar los costos de inversión, pero requiere la aplicación de conocimientos similares a los de un sistema confinado. Son sistemas sencillos de implementar, pero a su vez rigurosos, tienen pocas normas de manejo, pero inevitables para lograr eficientes y eficaces índices de productividad.

#### **2.1.5.2. Sistema intensivo**

**Martínez (2012)**, manifiesta que este sistema está ubicado sobre todo en los departamentos de Lima, La Libertad, Lambayeque, Ica, San Martín y Arequipa, se caracteriza por alta productividad y eficiencia, abasteciendo a las cadenas de supermercados, mercados distritales y principalmente a la industria de embutidos.

**Brunori et al. (2009)**, manifiestan que inicialmente este sistema se estructuró siguiendo las recomendaciones técnicas apropiadas a las condiciones edio-climáticas de los países europeos, pero se han observado en las distintas regiones de nuestro país problemas que afectan el éxito del sistema. Aunque ya se cuenta con cierta información nacional sobre esta situación, la variabilidad que ofrecen las diversas regiones del país, obliga a revisar la información disponible, adaptarla y evaluar el sistema dentro de las condiciones locales.

#### **2.1.5.3. Sistema de crianza semi- extensivo o sistema mixto**

**Brunori et al. (2009)**, manifiestan que este sistema es donde los animales se hallan ubicados libremente en parcelas, en contacto con la tierra y protegidos por pequeñas construcciones móviles, que los amparan de las inclemencias climáticas, recibiendo un alimento que cubre sus requerimientos, independientemente del gradiente de presencia de pasturas. Este modelo abarca todas las etapas de reproducción - servicio, gestación, parto y lactación, y después del

destete los lechones pueden ser ingresados a un sistema intensivo tradicional, o en otras parcelas específicas con otro tipo de instalaciones destinadas a tal fin.

**Braun y Cervellini (2010)**, manifiestan que la producción porcina a campo con manejo intensivo en todo el mundo, se fundamenta en la obtención de indicadores de producción semejantes a la producción en confinamiento a partir de baja inversión de capital, bienestar animal, impacto ambiental positivo por la mejora física y química de los suelos. No obstante, limitan a estos sistemas de producción el impacto del medioambiente climático, el tamaño de las piaras en la explotación y la superficie requerida.

**Martínez (2012)** manifiesta que este sistema se caracteriza por la pobre tecnología y eficiencia, así como calidad de producto, ubicada principalmente en la costa. Esta producción provee a mercados e industrias semi formales o informales.

#### **2.1.6. Características de los sistemas de producción agropecuarios**

**Jiménez (2011)**, manifiesta que cada finca cuenta con características específicas que se derivan de la diversidad existente en cuanto a la dotación de recursos y a las circunstancias familiares. Por sistema de finca se entiende el conjunto del hogar agropecuario, sus recursos y los flujos e interacciones que se dan al nivel de finca. Un sistema agropecuario, por su parte, se define como el conglomerado de sistemas de fincas individuales que en su conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones de la familia agropecuaria similares; y para los cuales serían apropiadas estrategias de desarrollo e intervenciones también similares.

**Jiménez (2011)**, manifiesta que en su lucha por combatir el hambre y la pobreza los países en desarrollo enfrentan el desafío de identificar las necesidades y oportunidades de desarrollo agrícola y rural y de focalizar la inversión en aquellas áreas donde se pueda obtener el mayor impacto tanto

en la inseguridad alimentaria como en la pobreza. La decisión de adoptar estos amplios sistemas de producción agropecuaria inevitablemente genera un grado considerable de heterogeneidad al interior de un sistema en particular. No obstante, identificar los numerosos y muy distintos sistemas de producción agropecuaria al nivel micro en cada región en desarrollo no haría más que disminuir el impacto global del análisis.

#### **2.1.7. Caracterización**

**Arce (2005)**, menciona que la caracterización es una metodología que permite clasificar la función que cumple cada componente de los sistemas con relación a la generación y difusión de alternativas tecnológicas.

**Najera (2000)**, menciona que es un proceso físico y mental realizado para captar una realidad presente. Debido a la heterogeneidad de las relaciones que lo constituyen como segmento de la realidad, supone un todo complejo, complejidad producida por las diferencias de estructura y sus parámetros específicos, tales como las escalas y ritmos temporales y las distribuciones en el espacio de cada componente.

#### **Fases de la caracterización**

##### **Sondeo**

**Ávila et al. (1982)**, mencionan que el sondeo permite una rápida, aunque cualitativa apreciación de la situación, busca conocer áreas, corroborar el proceso de selección y establecer límites preliminares, identificando los recursos y manejos practicados en el área.

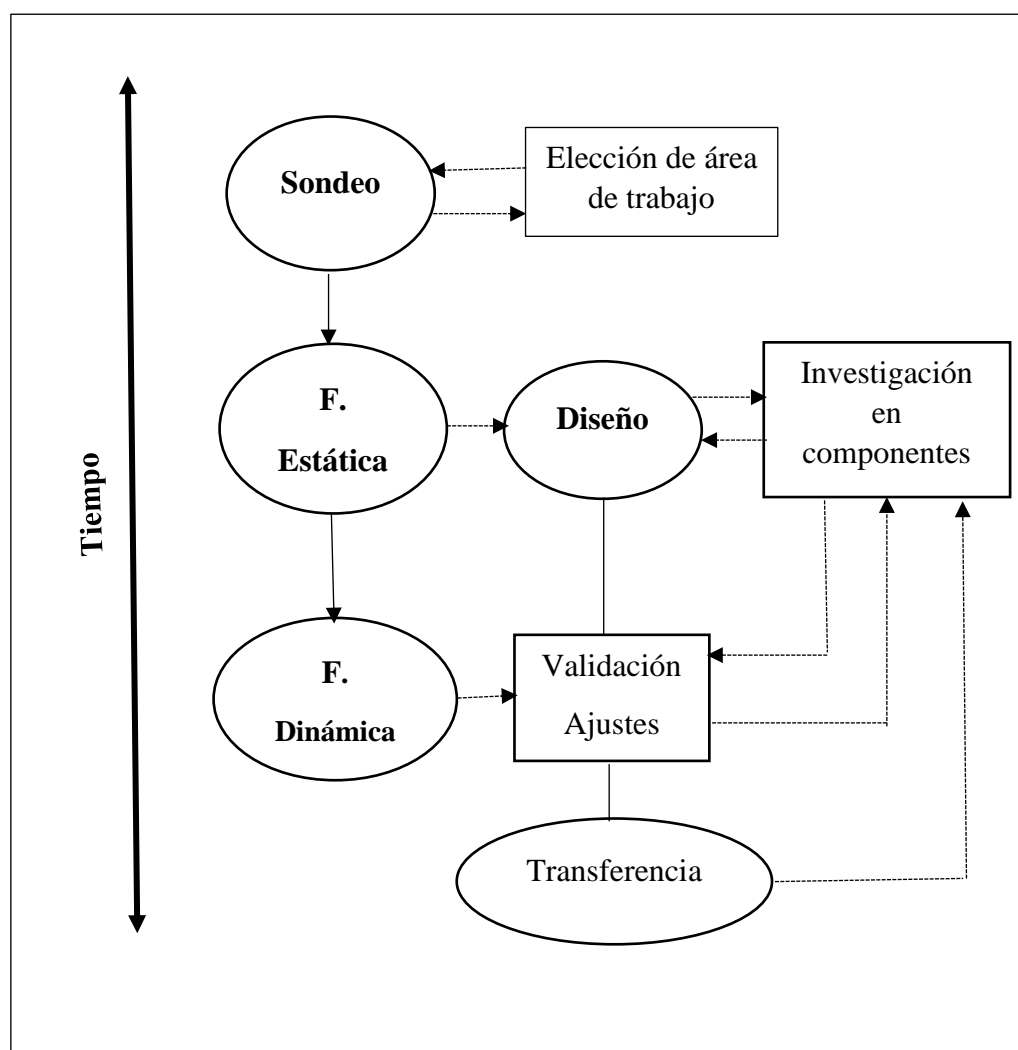
##### **Fase Estática**

**Diaz (1985)**, menciona que la fase estática antes se realizaba mediante encuestas de naturaleza puntual (visita) que dependían de relatos hechos por el productor acerca de los eventos de producción, realizándose posteriormente estudios interactivos que permiten percibir mejor las restricciones. Como resultado de esta fase de trabajo se obtiene el conocimiento agronómico, social, pecuario y económico, agrupación de

fincas homogéneas y detección y/o priorización de factores limitantes y la identificación de la estructura de sistemas prevalecientes en los grupos de fincas homogéneas.

### Fase Dinámica

**Díaz (1985)**, menciona que la fase dinámica busca conocer la función y las interacciones de los componentes del sistema a través del tiempo, se debe realizar una muestra representativa del sistema prevaleciente en la cual se lleva a cabo un sistema de registros sencillo y apropiado, así como visitas periódicas para discutir y conocer primariamente los problemas, inquietudes e ideas del productor. La etapa de caracterización termina con la identificación de problemas a resolver en la finca o componente.



**Figura 3.** Etapas de la caracterización en un marco conceptual

### 2.1.8. Aspectos de los enfoques de caracterización

**Dixon (2001)**, menciona que el enfoque de caracterización de los sistemas de producción agropecuaria toma en cuenta tanto la dimensión biofísica (los nutrientes del suelo y el balance hídrico), como los aspectos socioeconómicos (por ejemplo, el género, seguridad alimentaria y la rentabilidad) al nivel de finca en donde se toman la mayoría de las decisiones en cuanto a la producción agrícola y al consumo. El alcance de este enfoque radica en su capacidad de integrar los distintos tipos de análisis multidisciplinarios de la producción y de su relación con los aspectos biofísicos y socioeconómicos determinantes de un sistema de producción agropecuaria.

El análisis de los sistemas de producción agropecuaria, se ha categorizado en cinco factores, evaluando principalmente aspectos biofísicos y socioeconómicos, determinantes para la evolución de un sistema, como se muestra a continuación:

- Recursos naturales y clima
- Ciencia y tecnología
- Liberalización del comercio y desarrollo del mercado
- Políticas, instituciones y servicios públicos
- Información y capital humano.

**Dixon (2001)**, menciona que en la opinión de un sin número de expertos, estas categorías representan las áreas principales en las que las características determinantes de los sistemas de producción agropecuaria, muestran el desempeño, evolución y factibilidad significativa durante los próximos treinta años. Algunos de estos factores son inherentes al sistema de producción, mientras que otros son externos. Los principales factores exógenos (externos) que influyen el desarrollo de los sistemas de producción agropecuaria están representadas por políticas, instituciones, bienes públicos, mercados e información.



**Dixon (2001)**, menciona que la disponibilidad de infraestructura económica y social en las áreas rurales determina los costos de transporte y la disponibilidad de servicios a los que tiene acceso la familia agropecuaria en especial, en cuanto a salud humana y sanidad animal. De manera similar los servicios de información y de educación afectan las estrategias y decisiones de la familia agropecuaria.

**Cobeñas (2009)**, define que las tecnologías que determinan la naturaleza de la producción y procesamiento y uso de los recursos naturales son principalmente factores endógenos (internos), y por lo tanto se representan al interior de los límites del sistema de producción agropecuaria. En términos generales, los factores biofísicos tienden a definir el conjunto de posibles sistemas de producción agropecuaria, mientras que los factores socioeconómicos determinan las características reales del sistema de producción agropecuaria que se pueden analizar en un tiempo dado. Por lo general la evolución de un sistema de producción agropecuaria sigue una ruta predecible.

**Dixon (2001)**, menciona que la evolución impulsada por el desarrollo del mercado, en ocasiones resulta en la especialización de la producción y por lo general, requiere de un incremento en el uso de insumos externos. La siguiente etapa en este proceso de evolución puede incluir la mecanización parcial de la producción y una importante integración al mercado. Finalmente, es muy posible que se dé un alto grado en la intensidad de la producción tal vez orientada a la exportación- que está caracterizada por el uso intensivo de insumos adquiridos, concentración de la tierra y un alto grado de mecanización.

En todos los casos, la infraestructura disponible y el acceso a información técnica y de mercado se constituirán en factores determinantes en la evolución del sistema.

#### **2.1.9. Características del pequeño productor**

**INEI (2013)**, reporta que el mayor número de productores agropecuarios tiene entre 45 y 49 años de edad, tanto en los hombres como en las mujeres.

Sin embargo, en el caso de los hombres le siguen en número, los conductores agropecuarios que tienen entre 40 y 44 años, a diferencia de las mujeres que son las de 50 a 54 años de edad. Del total de productores agropecuarios, 1 millón 164 mil 800 cuentan con educación primaria; la educación secundaria alcanza a 581 mil 300 de ellos y 161 mil 500 alcanzan educación superior. Respecto a 1994, ha crecido más el número de productores con educación secundaria y superior. Entre estos últimos, destacan los 61 mil 500 con superior no universitaria completa y los 51 mil 400 con superior universitaria completa.

**Bolaños (2008)**, manifiesta que la familia comunera es la unidad de producción más difundida en el medio rural peruano. Muchos de los investigadores se han interesado por los objetivos de la familia, con una amplia gama que va de la minimización del riesgo hasta la maximización de los ingresos pasando por la optimización de los recursos. Existe una escasa o nula comprensión y aplicación de nuevas o mejores tecnologías.

#### **2.1.10. Producción de ganado porcino**

**Buxade (1996)**, manifiesta que la ganadería porcina es una fuente de ingresos importante para el sector agrario, y a medida que estas evolucionen lo serán mucho más. Ahora bien, de no evolucionar de forma ordenada y con especial cuidado hacia el medio ambiente, puede llegar a ser una fuente de costes que haga el subsector ganadero un sector sin futuro.

#### **2.1.11. Parámetros productivos y reproductivos de los porcinos**

**Morales (2014)**, manifiesta que los parámetros productivos y reproductivos de los cerdos de crianza no tecnificada son bajos en Perú, así se tiene que la edad al primer servicio es de 8 meses (mínimo 6 y máximo 12 meses), las marranas tienen solamente dos partos por año y una vida reproductiva limitada que va de tres a cinco camadas; asimismo el número de lechones nacidos varía entre 5 y 8,2 pero tienen una mortalidad elevada cercana al 50%.

Según la página de **Agroproyectos (2018)**, menciona que un parámetro técnico es un dato imprescindible y orientativo, resultado de la experiencia y de factores propios de la raza o especie pecuaria en cuestión, así como el ambiente en donde se desarrolla. Menciona también que conocer estos parámetros técnicos de cerdos es de gran ayuda para fines productivos en los procesos de crianza como para la planeación y formulación de proyectos porcícolas, pues es necesario saber y programar cuantas pariciones vamos a tener, cuantos nacimientos, cuantas mortalidades se nos podría presentar, por mencionar algunos. Los siguientes datos técnico-productivos y reproductivos de los porcinos, son un estándar promedio que puede variar según la raza, como mencionamos al principio son de referencia y orientativos, imprescindible, para los proyectos pecuarios porcícolas.

**Tabla 1.** Parámetros productivos y reproductivos de cerdos

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
Edad de la pubertad (días)	180-210
Edad a la primera cubrición (días)	210-240
Peso óptimo a la cubrición (kg)	135-150
Tasa de reposición (%)	40
Duración de la gestación (días)	113-116
Fertilidad del parto (%)	85
Porcentaje de repeticiones (%)	15
Lechones nacidos vivos	11
Lechones nacidos muertos	0,5
Mortalidad en lactancia (%)	8-10
Duración de lactancia (días)	21-28
Lechones destetados por camada	10
Intervalo destete-celo (días)	5-7
Tasa de abortos (%)	3-4
Mortalidad de las cerdas (%)	4-5
Número de lechones destetados/cerda /año	23-25
Intervalo entre partos	148-150
Número de partos/cerda/año	2,4
Vida reproductiva útil (#de partos)	6-7

**Fuente:** Agroproyectos (2018)

### **2.1.12. Situación actual de la crianza porcina en el Perú**

**Buxade (1996)**, manifiesta que, como cualquier otra actividad, la ganadería está sometida a la presencia de unas exigencias económicas, a un desarrollo tecnológico y a una continua evolución para ser día a día más competitiva.

**MINAGRI (2013)**, manifiesta que la porcicultura, constituye una buena alternativa productiva de proteínas, en el país no se ha desarrollado por múltiples causas, creció ligeramente en las décadas de los 80 y 90 llegando según las estimaciones del MINAGRI a una tasa de incremento de 1,68% anual.

**MINAGRI (2013)**, manifiesta que alrededor del 29% de estos animales se ubican en la parte central del país siendo Lima el principal productor con 15,4% del total de porcinos a nivel nacional. Esto se debe a la gran disponibilidad de residuos de alimentos de restaurantes y desperdicios de los mercados de abastos, que constituye una importante fuente para los porcinos y también por su gran cercanía al gran mercado consumidor que es la gran Lima.

**MINAGRI (2013)**, manifiesta que existe un gran potencial de desarrollo de la industria porcina tecnificada dado que nuestros costos de producción bordean el \$ 0,97 por kilo frente a otros países productores como China y Dinamarca que presentan costos superiores a \$1,20. A partir de agosto del 2006, como resultado de un aumento de la demanda por materias primas de los proyectos de producción de biocombustibles que son las mismas usadas en la alimentación de los cerdos, los costos de producción han ido aumentando, lo cual deberá reflejarse en un aumento de los precios de los productos cárnicos, estimándose que deberán seguir manteniendo un margen diferencial en los costos de producción.

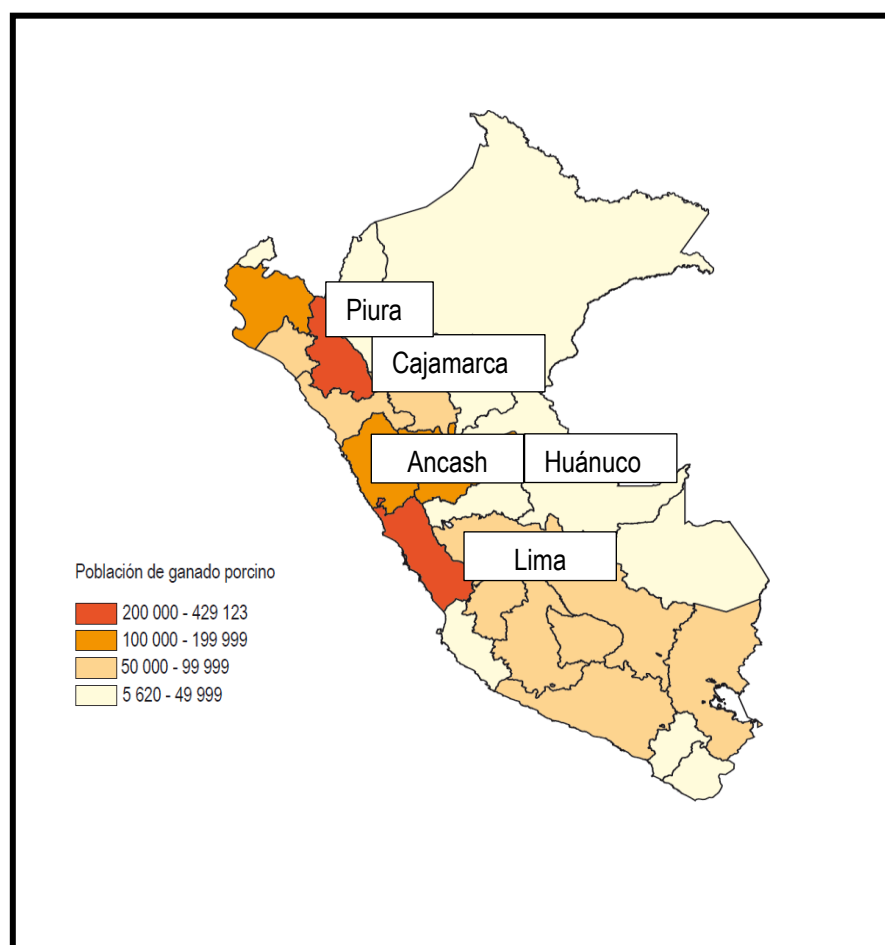
**INEI (2013)**, manifiesta en la tabla N.º 02 el estudio del IV censo agropecuario, la actividad ganadera porcina ha ido disminuyendo paulatinamente desde 1961 hasta el 2012.

**INEI (2013)**, manifiesta que, según departamento, la población de ganado porcino se concentra en cinco departamentos: Lima, Cajamarca, Ancash, Huánuco y Piura, que en el III CENAGRO contribuyeron con el 43,9%, aumentando en el IV CENAGRO a 55% lo que en cifras absolutas significa que paso de 960 305 a 1 131 648 cabezas en el 2012.

**Tabla 2.** Población de ganado porcino, según resultados censales de 1961 al 2012.

<b>Censo agropecuario</b>	<b>Ganado porcino</b>		
	Total	Diferencia	Valoración porcentual
I/1961	1 074 458		
II/1972	1 729 974	655 516	61%
III/1994	2 186 867	456 893	26,4%
IV/2012	2 058 319	-128 548	-5,9%

**Fuente:** INEI (2013)



**Figura 4.** Población de ganado porcino según departamento, 2012.

**Tabla 3.** Población de porcinos de los cinco primeros departamentos, 2012.

Departamento	Ganado Porcino			
	Censo 1994	Censo 2012	Diferencia	%
<b>Total</b>	2 186 867	2 058 319	-128 548	-5,9
<b>Lima</b>	260 340	429 123	168 783	64,8
<b>Cajamarca</b>	183 616	210 403	26 787	14,6
<b>Ancash</b>	182 391	182 173	218	-0,1
<b>Huánuco</b>	169 139	177 370	8 231	4,9
<b>Piura</b>	164 819	132 579	-32 240	-19,6

Fuente: INEI (2013)

### 2.1.13. Importancia de la crianza de porcinos

**MINAGRI (2013)**, manifiesta que la crianza del cerdo se hace atractiva para la crianza doméstica por ser un eficiente cosechador de gran variedad de materiales vegetales y consumidor de residuos domésticos que le sirven de alimento, representando en cierto modo una forma de generación de fuente de proteínas que no implicará mayores costos por el tipo de alimentación recibida.

**Braun y Cervellini (2010)**, manifiestan que la creciente importancia del cerdo como fuente de alimentación, ha llevado a la evolución de su crianza, pasando de formas de producción doméstica hacia formas de producción más intensivas, desarrollándose inclusive razas especializadas en producción de carne, disminuyéndose la producción de grasa, debido al creciente consumo de aceites vegetales.

La población de cerdos aún cuenta con una base genética amplia que determina considerables diferencias productivas individuales en los animales que se exponen a un engorde confinado en cualquier enfoque productivo.

**Braun y Cervellini (2010)**, manifiestan que, en el caso de carne fresca de cerdo, hoy se acepta universalmente que los factores que pueden ser afectados por variación genética, y relevantes para los consumidores son terneza, jugosidad y aroma. En este sentido los cerdos criados al aire libre en superficies amplias mejoran significativamente la calidad de la carne expuesta al consumidor.



#### **2.1.14. Estadística multivariante**

**Quezada (2014)**, manifiesta que el análisis multivariante es un método estadístico utilizado para determinar la contribución de varios factores en un simple evento o resultado. Los métodos de estadística multivariante y el análisis multivariante son herramientas estadísticas que estudian el comportamiento de tres o más variables al mismo tiempo. Se usan principalmente para buscar variables menos representativas para poder eliminarlas, simplificando así modelos estadísticos en los que el número de variables signifique un problema para comprender la relación entre varios grupos de variables.

**López et al. (2014)**, manifiestan que la técnica estadística multivariante también llamada análisis de agrupaciones, tiene por objeto formar grupos de individuos homogéneos respecto a la variedad de atributos asumidos conjuntamente.

##### **2.1.14.1. Análisis *clúster***

**Quezada (2014)**, manifiesta que el análisis clúster es un conjunto de técnicas utilizadas para clasificar los objetos o casos en grupos homogéneos llamados clúster (conglomerados) con respecto a algún criterio de selección predeterminado. Los objetos dentro de cada grupo (conglomerado), son similares entre sí (alta homogeneidad interna) y deferentes a los objetos de los otros clúster o conglomerados (alta heterogeneidad externa). Es decir que, si la clasificación hecha es óptima, los objetos dentro de cada clúster estarán cercanos unos de los otros y el clúster diferente estarán muy apartados.

**López et al. (2014)**, manifiestan que el análisis clúster consiste en realizar una tipificación de las producciones agrupando fincas que comparten ambientes o entornos similares (con respecto a los componentes fundamentales como tenencia de la tierra, infraestructura económica, tamaño de predios, entre otros), y

analizar las propiedades intrínsecas de los sistemas, con el fin de facilitar la réplica en la metodología de la implementación de sistemas de producción sostenible.

### **Método de Ward y Distancia Euclidiana**

**Quezada (2014)**, manifiesta que el método de Ward es un procedimiento jerárquico en el cual, en cada etapa, se unen los dos clústers para los cuales se tenga el menor incremento en el valor total de la suma de los cuadrados de las diferencias, dentro de cada clúster, de cada individuo al centroide del clúster.

**López et al. (2014)**, manifiesta que el proceso comienza con un número determinado de clústers, cada uno de los cuales está compuesto por un solo individuo, por lo que cada individuo coincide con el centro del clúster y por lo tanto en este primer paso se tendrá  $E_k$  (distancia euclidiana al cuadrado entre cada individuo del clúster a su centroide) = 0 para cada clúster y con ello,  $E$  (error del clúster) = 0. El objetivo del método de Ward es encontrar en cada etapa aquellos dos clústers cuya unión proporcione el menor incremento en la suma total de errores,  $E$ .

La distancia euclidiana o euclídea es la distancia “ordinaria” entre dos puntos de un espacio euclídeo, la cual se deduce a partir del teorema de Pitágoras, ubicado en un plano cartesiano.

#### **2.1.14.2. Análisis de componentes principales (ACP)**

**López et al. (2014)**, manifiestan que el análisis de componentes principales (ACP) es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un banco de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible.

**Quezada (2014)**, manifiesta que los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de variables originales, y además serán independientes entre sí. Cuando se recoge la información de una muestra de datos, lo más frecuente es tomar el mayor número posible de variables. Es importante resaltar el hecho de que el concepto de más información se relaciona con el de mayor variabilidad o varianza. Cuanto mayor sea la variabilidad de los datos (varianza) se considera que existe más información, lo cual está relacionado con el concepto de entropía.

#### **2.1.14.3. Análisis de correspondencia múltiple (ACM)**

**Quezada (2014)**, manifiesta que el análisis de correspondencia es una técnica estadística cuya finalidad es poner de manifiesto gráficamente las relaciones de dependencia existentes entre las diversas modalidades de dos o más variables categóricas a partir de la información proporcionada por sus tablas de frecuencias cruzadas.

Para ello asocia a cada modalidad un punto en el espacio de forma que, cuanto más alejado del origen de coordenadas está el punto asociado a una modalidad de una variable, más diferente es su perfil condicional del perfil marginal correspondiente a las otras variables; además, los puntos correspondientes a dos modalidades diferentes de una misma variable estarán más cercanos cuanto más se parezcan sus perfiles condicionales y, finalmente, dichos puntos tenderán a estar más cerca de aquellas modalidades con las que tienen una mayor afinidad.

**Aquije (2002)**, manifiesta que el análisis de correspondencia es una técnica estadística que se aplica al análisis de tablas de contingencia y construye un diagrama cartesiano basado, en la asociación entre las variables analizadas. En dicho gráfico se representan conjuntamente las distintas modalidades de la tabla de contingencia, de forma que la proximidad entre los puntos

representados está relacionada con el nivel de asociación entre dichas modalidades.

**Aquije (2002)**, manifiesta que el análisis de correspondencia múltiple describe las relaciones existentes entre dos variables nominales, recogidas en una tabla de correspondencias, sobre un espacio de pocas dimensiones; mientras que, al mismo tiempo, se describen las relaciones entre las categorías de cada variable.

**Parra (1991)**, manifiesta que, en el análisis de correspondencia múltiple para cada variable, las distancias sobre un gráfico entre los puntos categóricos reflejan las relaciones entre las categorías, con las categorías similares representadas próximas unas a otras. La proyección de los puntos de una variable sobre el vector, desde el origen hasta un punto de categoría de la otra variable, describe la relación entre ambas variables. El análisis de las tablas de contingencia, a menudo, incluye examinar los perfiles de fila y de columna, así como contrastar la independencia por medio del estadístico de chi-cuadrado. Sin embargo, el número de perfiles puede ser muy grande y la prueba de chi-cuadrado no revelará la estructura de la dependencia.

**López et al. (2011)**, manifiestan que el análisis de correspondencias asume que variables son nominales y permite describir las relaciones entre las categorías de cada variable, así como la relación entre las variables. Además, el análisis de correspondencias se puede utilizar para analizar cualquier tabla de medidas de correspondencias que sean positivas.

#### **2.1.15. Estadística descriptiva**

**Quezada (2014)**, manifiesta que la estadística descriptiva es la rama de las Matemáticas que recolecta, presenta y caracteriza un conjunto de datos (por ejemplo, edad de una población, altura de los estudiantes de una

escuela, temperatura en los meses de verano, etc.) con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto.

### 2.1.15.1. Media aritmética

**Quezada (2014)**, manifiesta que la media aritmética como punto típico de datos es el valor alrededor del cual se agrupan los demás valores de la variable.

**USAC (2011)**, manifiesta que es una medida matemática que representa razonablemente el comportamiento de todos los datos.

#### Calculo de la media aritmética:

$$\begin{aligned} \text{para datos no agrupados: } \bar{X} &= \frac{\sum X_i}{n} \\ \text{para datos agrupados: } \bar{X} &= \frac{\sum (X_i * f_i)}{\sum f_i} \end{aligned}$$

### 2.1.15.2. Mediana

**López et al. (2014)**, manifiestan que es el valor de la observación que ocupa la posición central de un conjunto de datos ordenados según su magnitud. Es el valor medio o la media aritmética de los valores medios.

$$M_e = L_{me} + \left[ \frac{\frac{n}{2} - F}{f_{me}} \right] * A$$

Donde:

$L_{me}$ = límite real inferior de la clase de la mediana  
 $f_{me}$ = frecuencia absoluta de la clase media  
 $F$ = frecuencia acumulada de la clase anterior a la media  
 $A$ = amplitud de intervalo

### 2.1.15.3. Moda

**Quezada (2014)**, manifiesta que la moda es el valor conjunto de datos que ocurre más frecuente, se considera como el valor más típico de una serie de datos.

$$M_o = L_{mo} + \left[ \frac{D_1}{D_1 + D_2} \right] * A$$

Donde:

Lmo= límite real inferior de la clase de la moda

D1= diferencia entre frecuencia de la clase modal y la clase anterior

D2= diferencia entre frecuencia de la clase modal y la clase posterior

A= amplitud de intervalo de la clase modal

### 2.1.15.4. Varianza y desviación estándar

**Quezada (2014)**, manifiesta que la varianza es la medida del cuadrado de la distancia promedio entre la media y cada observación de la población.

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

Donde:

X= Variable aleatoria

$\bar{X}$ = promedio de la variable aleatoria

$\sum$ = sumatoria

n= número de muestras

**USAC (2011)**, manifiesta que la desviación estándar se calcula obteniendo la raíz cuadrada positiva de la varianza. Esta medida de dispersión tiene las mismas unidades de los datos originales, a diferencia de la varianza en la que las unidades están expresadas por los cuadrados de las unidades.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

Donde:

X= Variable aleatoria

$\bar{X}$ = promedio de la variable aleatoria

$\sum$  i= sumatoria

n= número de muestras

## 2.2. Marco referencial del distrito de El Alto

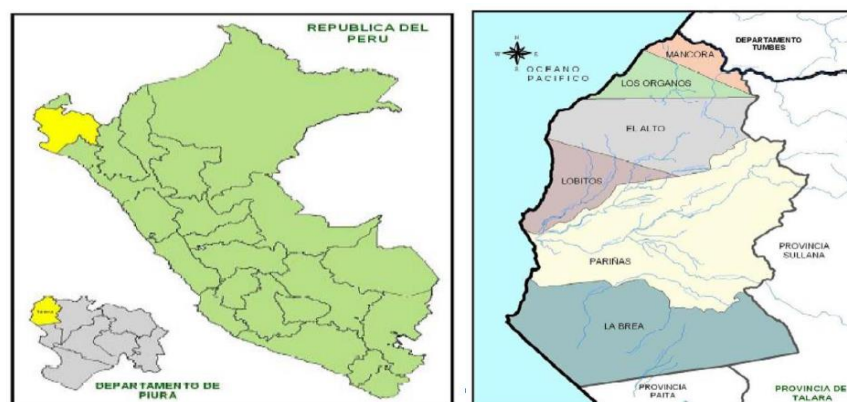
Según el Plan de desarrollo concertado 2012 -2021 de la Municipalidad distrital de El Alto (**MDEA, 2012**) elaborado en el año 2012, se ha podido obtener las características de la localidad que se presentan a continuación.

### 2.2.1. Ubicación del distrito de El Alto

La localidad de El Alto pertenece a la Provincia de Talara, Región de Piura; se encuentra ubicada en la capital del distrito, y se encuentra geográficamente en las coordenadas:

- Longitud Oeste: 81°13'20"
- Longitud Sur: 04°16'00"

El Alto se encuentra a 64 km de la capital provincial de Talara y a 184 km de la capital del departamento de Piura. Altitudinalmente se sitúa sobre los 275 m.s.n.m. La superficie total del distrito de El Alto es de 491,33 km<sup>2</sup>.



**Figura 5.** Ubicación demográfica del distrito de El Alto

### 2.2.2. Población del distrito de El Alto

El Distrito de El Alto cuenta con una población de 7 137 habitantes. La mayor parte de la población se dedica a la actividad petrolera, específicamente a la actividad extractiva del petróleo y son en su mayoría migrantes, que radican en un campamento petrolero en reducción y deterioro, una menor escala a la pesca, y en promedio estos sectores generan el 73,86% de la población económicamente activa (PEA). Se destaca además que existe un porcentaje importante de actividades no especificadas.

**Tabla 4.** Población del distrito de El alto.

Distrito	Año	Total	Población urbana	
			Hombres	Mujeres
Distrito de El ALTO	2003	8 392	4 567	3 825
	2005	6 536	3 402	3 134
	2007	7 137	3 688	3 449
	2015	7 485	3 783	3 702

**Fuente:** INEI, 2013

### 2.2.3. Vías de comunicación

**MDEA (2012)**, describe que la localidad de El Alto se une con el resto del país a través de la vía terrestre, siendo su vena principal de conexión la carretera Panamericana Norte, completamente asfaltada, que atraviesa su territorio desde Piura tomando la vía a Sullana, Talara y El Alto haciendo un recorrido de 149 km de distancia y un tiempo de recorrido de 2 horas 30 minutos.

### 2.2.4. Hidrografía

**MDEA (2012)**, describe que en el distrito de El Alto no se encuentran torrentes hídricos permanentes, no hay ríos, lagunas ni embalses, sólo temporalmente existe la quebrada Pariñas, que se forma del agua proveniente de los cerros de Amotape, donde se descargan las nubes que se forman por evaporación de las aguas marinas; pero en todo su recorrido, hasta incluso en su desembocadura en el mar, presenta humedales en su cauce y corre un



pequeño hilo de agua durante casi todo el año, presentándose sus mayores caudales en los meses de diciembre a marzo, con la presencia de las lluvias.

#### **2.2.5. Clima**

**MDEA (2012)**, describe que en El Alto y en Talara existen estaciones meteorológicas las cuales pueden diferenciar el clima en el territorio de El Alto como “cálido”, de costa y desierto; en términos generales, la franja del litoral es un territorio muy seco y semi- cálido y la parte interior, muy seca y cálida. Puede establecerse que hay una regularidad climática durante todo el año.

#### **2.2.6. La temperatura**

**MDEA (2012)**, describe que la temperatura media anual es de 25,7 °C, aunque en agosto se presentan las temperaturas más bajas con un mínimo promedio mensual de 19,2 °C y en febrero la temperatura se eleva, llegando hasta un máximo promedio mensual de 29,8 °C. La temperatura a la sombra es:

- La temperatura media es de 25°C a 27°C en verano y de 18°C a 21°C en invierno.
- La temperatura máxima: en verano de 29, 4 °C a 31,7°C y en invierno de 23,4°C a 29,3°C.
- La temperatura mínima: en verano de 20,2°C a 24,2°C y en invierno de 15,2°C a 18,4°C.

#### **2.2.7. Precipitación**

**MDEA (2012)**, describe que las precipitaciones entre 1919 y 1999, de enero a junio han sido de entre 51,2 y 72,3 mm y de julio a diciembre de 0,1 a 0,8 mm. Los años que se presentan las perturbaciones climáticas del Fenómeno de El Niño, las precipitaciones se alteran hasta incluso ser de más de 100 mm como lo fueron en el mes de abril de 1983 y en enero de 1998.

#### **2.2.8. Humedad relativa**

**MDEA (2012)**, describe que en el distrito la humedad relativa varía entre el 59 % al 62 % en época seca y entre el 85 % al 90 % en época húmeda.

#### **2.2.9. Ganadería**

**MDEA (2012)**, describe que en el distrito la ganadería es una actividad económica menor, el manejo de los animales es más de carácter doméstico con escasos fines de producción para su aprovechamiento, en su mayoría las especies con las que cuentan son animales de razas no mejoradas, las cuales viven de manera extensiva y en caso de cerdos de manera intensiva en traspatio.

El ganado predominante es el caprino seguido del bovino, los cuales no cuentan con pastos naturales para alimentarlos, y este sólo crece cuando llueve, pero generalmente con la escasez de agua no se cuenta con este todo el año, el alimento queda relacionado directamente con los escasos bosques secos o bosquetes, que se encuentran dentro de los lotes petroleros, los cuales tienen restringido el ingreso con sus cercos y tranqueras. El alimento de algarroba en los animales aumentaría su valor nutritivo.

Con el análisis de ponderación se puede decir que el distrito de El Alto tiene un potencial de 13 420 hectáreas de suelo apto para pastos que podrían albergar a aproximadamente 100 cabezas de ganado bovino y más de 400 de caprino.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Se desarrolló un estudio de tipo descriptivo ya que se utilizó el método de análisis logrando caracterizar los sistemas productivos de porcinos señalando las características y propiedades de cada una de las variables involucradas.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

El trabajo de investigación no cuenta con un diseño experimental debido a que no es un experimento, pero específicamente el tipo de diseño no experimental es la investigación transeccional o transversal, en donde la recolección de datos se da en un solo momento y en un tiempo único. Su propósito fue describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. En este tipo de investigación no experimental con diseño transeccional correlacional/causal, las causas y efectos ya ocurrieron en la realidad y el investigador solo observa y reporta, realizando finalmente la descripción de los resultados del objeto de investigación.

#### **3.3. Localización y descripción del área de estudio**

Para efectos de estudio se definió estratégicamente tres sectores, extraídos del PDC-MDEA (2012-2021) ya que en este especifica que, en el distrito de El Alto, por medio de la Sub Gerencia de Medio Ambiente, se han establecido políticas de reubicación de productores de porcinos en tres zonas específicas, tomándose como punto de referencia la avenida principal, por lo tanto, las zonas de estudio serán: A.H. Las Mercedes, A.H. Sánchez Torres y X-11 por los sectores 1, 2 y 3 respectivamente como se especifica en la tabla N° 5 y cuya localización se muestra en el mapa del anexo 4.

**Tabla 5.** Sectores del distrito de El Alto

<b>SECTOR “1” (Lado derecho Av. Bolognesi)</b>	<b>SECTOR “2” (Lado Izquierdo Av. Bolognesi)</b>	<b>SECTOR “3”</b>
Las Mercedes	A.H. Sánchez Torres	X-11

**Fuente:** MDEA (2012)

### **3.4. Selección del área de estudio**

Como primera medida se realizó la selección del área de estudio, que en este caso correspondió genéricamente al distrito de El Alto por las siguientes razones:

- Constituir un departamento de potencial y prosperidad agropecuaria concerniente a la producción porcina
- Concentración de productores porcinos
- Falta de investigación y falla de presencia por parte de instituciones en el estudio de la producción porcina
- Disposición de los productores de la zona
- Accesibilidad del terreno
- Vías de acceso.

### **3.5. Materiales y equipos**

- Formulario de encuestas
- Libreta de apunte
- Laptop
- Cámara fotográfica
- Lapicero
- Calculadora
- Tabla de encuestar
- Proyector multimedia
- Tarjetas didácticas
- Plumones

### **3.6. Metodología referencial de la investigación**

La metodología que se aplicó estuvo basada en la metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos propuesta por **Cabrera (2004)**.

La metodología es la siguiente:

#### **3.6.1. Descripción de la población a estudiar**

El análisis exploratorio es un componente de la estadística descriptiva, el cual nos permite intuir algunos aspectos que pueden ser de utilidad, y estos posteriormente deberán ser comprobados mediante algunos métodos estadísticos.

#### **3.6.2. Selección de la muestra y elaboración del instrumento de recolección de datos**

Los elementos de juicio que influyen en la selección de la muestra se basan en gran medida en las estimaciones y decisiones personales del investigador. Se ha de considerar una muestra representativa, respecto a los criterios previamente establecidos para su selección (dimensión, número de cabezas, superficie, raza, etc.).

La recolección de la información se realiza mediante encuestas directas a los productores, ya sean en el tiempo o en un corte transversal el cual se define como un plano que toma un grupo de referencia o grupo seleccionado de acuerdo a sus características, en este caso los productores de porcinos.

#### **3.6.3. Procesamiento estadístico de la información**

A partir de la información recogida en las encuestas, se construye una base de datos con la que se determina el número total de variables, clasificándolas de acuerdo a los aspectos de la explotación a estudiar que estas representan.

#### 3.6.4. Revisión y selección de variables

Del total de variables clasificadas se seleccionan aquellas con mayor representación de la actividad en estudio. Para esto se desarrolla la siguiente pauta:

1. **Descripción estadística de las variables:** Mediante la determinación de los coeficientes de variación de cada una de las variables se descartan aquellas que presenten bajo poder discriminatorio en la construcción de los grupos.
2. **Asociación de las variables:** Posteriormente se analiza el grado de asociación entre cada par de variables, aplicando una matriz de correlación total entre las variables seleccionadas.

#### 3.6.5. Aplicación de técnicas estadísticas de análisis multivariante

El análisis multivariante incluye un conjunto de métodos y técnicas estadísticas que permiten estudiar y tratar, en bloque, un conjunto de variables medidas u observadas en una población de individuos. Dentro de los principales métodos se encuentra:

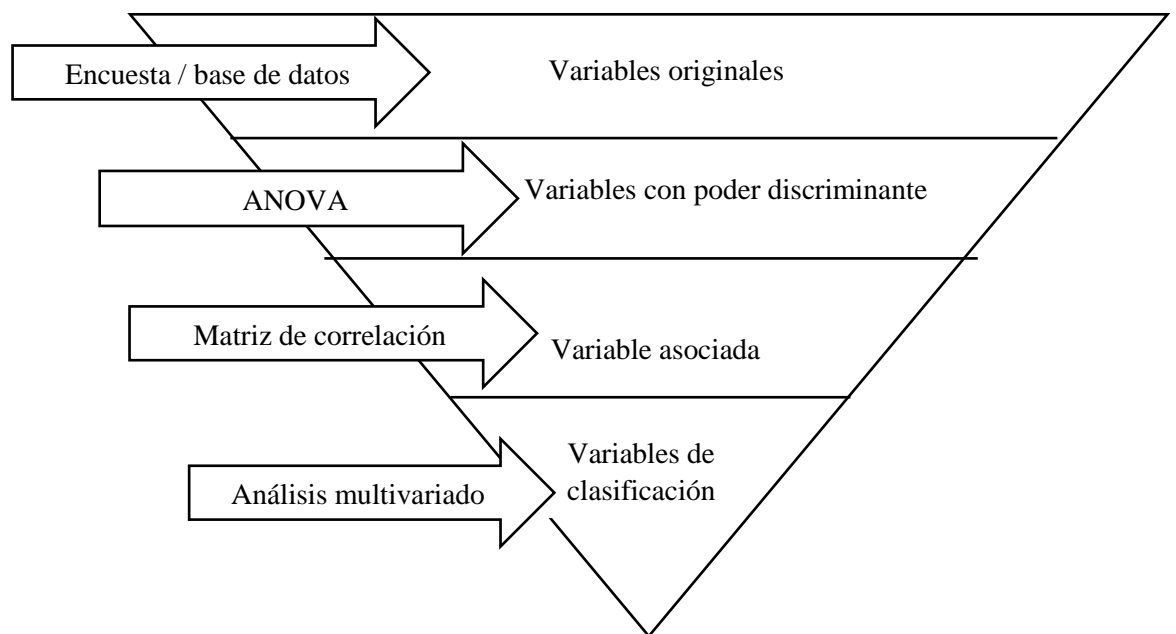
##### 1. **Métodos de reducción dimensional de variables cuantitativas:**

**Análisis de componentes principales:** es un método estadístico multivariante de simplificación o reducción de la dimensión de una tabla de variables con datos cuantitativos, para obtener otra de menor número de variables por combinación lineal de las originales, denominados como factores, cuya interpretación permitirá un análisis más simple del problema estudiado.

**Análisis factorial:** Se trata de un método estadístico multivariante distinto del análisis de componentes principales, aunque con soporte matemático parecido, que trata de encontrar variables sintéticas latentes e inobservables, cuya existencia se sospecha.

## 2. Métodos de reducción dimensional de variables cualitativas

**Análisis de correspondencia múltiple.** Es una técnica multivariante de interdependencia usada para reducir la dimensión en el caso de variables cualitativas.



**Figura 6.** Métodos de reducción dimensional de variables cualitativas.

### 3.6.6. Determinación de Tipos o subsistemas productivos - Análisis Clúster (Conglomerados).

Una vez concretados y seleccionados los factores se procede al análisis multivariante clúster, el cual es un método estadístico de clasificación de datos, que permite establecer grupos homogéneos de explotaciones a la vez que heterogéneos entre los mismos. El resultado del análisis clúster normalmente se expresa gráficamente en un diagrama de árbol o dendograma.

### **3.6.7. Determinación y descripción de los tipos seleccionados**

A partir del dendograma el investigador observara el nivel que aparezca como representativo desde el punto de vista del número de grupos resultantes, tomando en cuenta que se cumpla el criterio de máxima homogeneidad dentro de los grupos y máxima heterogeneidad entre grupo.

La descripción de los grupos se realiza mediante el cálculo de medidas de situación en la estadística descriptiva (media, mediana, moda, etc.) al conjunto de variables originales para cada tipo o grupo determinado.

### **3.6.8. Validación de los tipos propuestos**

La validación nos permite contrastar los tipos definidos con los objetivos propuestos en la investigación. Esta puede realizarse de forma empírica o estadísticamente. La forma estadística consiste en repetir la tipificación mediante el uso de técnicas estadísticas diferentes y comparando los resultados finales.

En la figura N. 7 se representa el diagrama de la metodología y tipificación de sistemas ganaderos.

## **3.7. La encuesta**

**Murillo (2003)**, manifiesta que la encuesta o entrevista personal es uno de los procedimientos más utilizados para tratar de abordar la realidad o los problemas de desarrollo de una determinada área. Es una herramienta efectiva si se plantea y ejecuta adecuadamente, generando información confiable.

**Goycochea (1989), citado por Murillo (2003)**, manifiesta que las encuestas deben ser estructuradas de tal manera que el entrevistado pueda contestar y entender fácilmente la misma; el tamaño depende de los objetivos y la complejidad del tema de estudio, además debe tener una duración menor a 90 minutos para evitar la fatiga del entrevistado y poder obtener resultados confiables.



### 3.7.1. Objetivo de la encuesta

El Objetivo de la encuesta aplicada fue obtener datos reales de la producción porcina del distrito de El Alto para poder desarrollar su caracterización.

### 3.7.2. Tamaño de la encuesta

El distrito de El Alto cuenta con una población de 85 productores de porcinos, de los cuales se seleccionará un número establecido según la determinación del tamaño de muestra basado en un muestreo simple aleatorio.

Para obtener la muestra representativa se empleará la siguiente fórmula estadística, utilizada por **Cabrera (2004)**, y cuyo desarrollo se encuentra en el anexo 5.

$$n_0 = \frac{p(1-p)Z^2}{e^2}$$
$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

**Dónde:**

$n_0$ , tamaño preliminar

$n$  = tamaño ajustado de la población

$N$  = población total

$p = 0,5$  (se recomienda 0,5 para tener el tamaño máximo de muestra a falta de información preliminar.)

$Z$  = coeficiente de confiabilidad (99%) = 2,58

$e$  = error estimado (0,105).

Reemplazando en la fórmula los valores, se obtuvo el siguiente número de muestras por sector (Anexo 5). Esta muestra fue repartida en forma proporcional entre los caseríos mencionados, de la siguiente manera.

**Tabla 6.** Tamaño de muestra de los sectores a estudiar

Sector	Zona	Población	Muestra
1	A.H. Las Mercedes	25	19
2	A.H. Sánchez Torres	55	34
3	X-11	5	5
<b>Total</b>		<b>85</b>	<b>58</b>

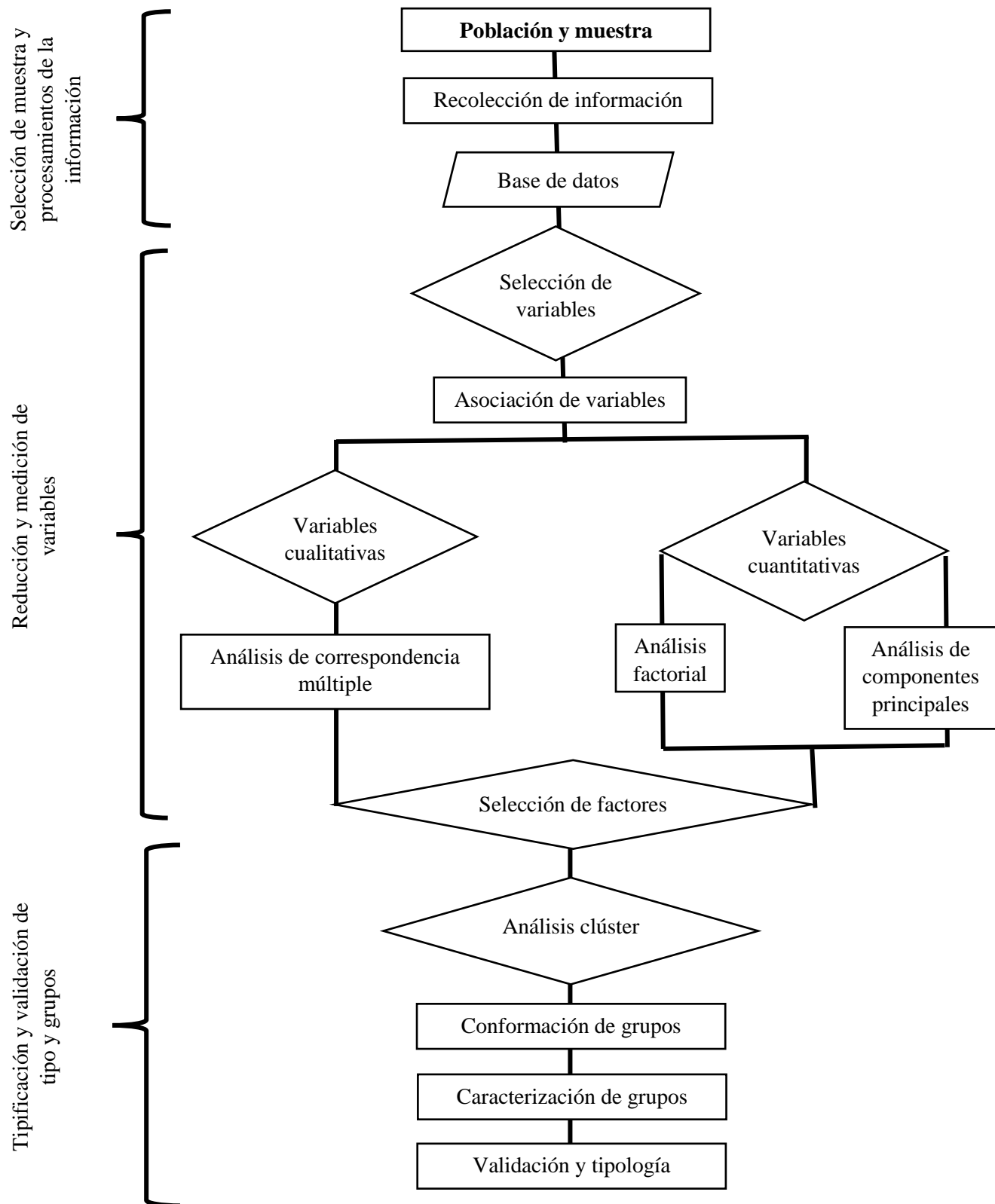
### **3.7.3. Diseño de la encuesta**

El método elegido será de la entrevista personal, haciendo encuestas estáticas con el trato más directo y aceptable posible, su diseño se muestra en el anexo N° 01.

La entrevista tuvo como objetivo obtener información desde la perspectiva de las personas más representativas de la zona de estudio.

### **3.7.4. Diseño estadístico**

El análisis estadístico estará basado en estadística descriptiva. La cual se encargará de la agrupación y presentación de datos de una manera tal que lo describa fácil y rápidamente, a esto se hace referencia a la representación de cuadros, gráficos, promedio, media, moda, coeficiente de variabilidad y porcentaje.



**Figura 7.** Diagrama de metodología y tipificación de sistemas ganaderos

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Caracterización de los componentes de los sistemas de producción porcina

#### 4.1.1. Componente sociocultural

##### Edad, grupo familiar e ingreso del productor

De acuerdo a los resultados obtenidos con respecto al componente sociocultural se pudo determinar que la edad promedio de los jefes de familias que se desenvuelven en esta actividad es de 48,6 ( $\pm 1,84$ ) años de edad, lo que implica que hay poca inserción de jóvenes a esta actividad, estos datos concuerdan con los hallados por Martínez (2012), quien determina que las edades promedio de productores en el Perú oscila entre los 45 a 50 años de edad, esto debido a la poca motivación por parte de los agentes responsables del sector pecuario, por otro lado MDEA (2012), menciona que en el Distrito de El Alto, la ganadería porcina es desarrollada por personas de edad adulta; en cuanto a los grupos familiares que involucra al jefe de familia, se encontró que son grupos familiares con promedio de integrantes de 3,26 ( $\pm 1,55$ ) personas como se muestra en la tabla 7. Floreano (2013) en zonas parecidas en condiciones sociales, encontró que existen datos que concuerdan con los hallado en este trabajo; por otro lado, la tabla 7, también muestra el ingreso promedio del jefe de familia que desarrolla la actividad, el dato hallado es un ingreso mensual de 1004,48 ( $\pm 40,12$ ) soles, este dato se explica según MDEA – 2012.

**Tabla 7.** Análisis estadístico de edad, grupo familiar e ingreso de productor

Variables	Muestra	X $\pm$ ES	CV (%)
Edad del propietario (años)	58	48,6 $\pm$ 1,84	66,5
Grupo Familiar (# personas)	58	3,26 $\pm$ 1,55	72,3
Ingresos del jefe de familia (soles)	58	1004,48 $\pm$ 40,12	80,4

### **Género del productor**

La tabla 8 muestra los aspectos generales de las características del productor tales como: género, estado civil, educación, ocupación y aspectos de vivienda. Con respecto al género se encontró que el 68,97 % de productores son hombres y solo el 31,03 % son mujeres, esto concuerda con lo hallado por Ordoñez (2002) y Murillo (2003) quienes encontraron que más del 50 % de las personas que desarrollan la actividad agropecuaria son hombres, solo en casos de selva peruana estos datos suelen variar, por otro lado, el trabajo desarrollado por Morales (2014) encontró que existe una equidad en el género de los productores teniendo como resultado el 50 % para cada caso.

### **Estado civil del productor**

Con respecto a la variable estado civil se encontró que el 65,52 % de productores son convivientes, el 31,03 % son casados y solo el 3,45 % de productores son viudos, de esto se puede deducir que los productores tienen inclinación por la vida matrimonial y tradicional, esto concuerda con los datos reportados por Floreano (2013), quien encontró que cerca al 50 % de personas del sector pecuario se inclinaban por la convivencia.

### **Educación**

Con respecto al nivel educativo del productor, la tabla 8 muestra que el nivel primario incompleto ha sido desarrollado por el 13,79 % de productores y el 20,69 % han logrado culminar la primaria, esto concuerda con lo hallado por Floreano (2013), quien especifica que un sector de la población solo ha desarrollado estudios primarios, principalmente por el bajo nivel económico con el que cuentan. Juárez (2015) citando a Hernández reporta que el 20,5% de agricultores no saben leer ni escribir principalmente, por la poca actitud para asumir riesgos frente a los cambios tecnológicos y educativos. Por otro lado, el 10,34 % tienen secundaria incompleta, mientras que el 41,38 % han culminado los estudios secundarios, finalmente solo el 13,79 % de productores han logrado cursar carreras técnicas o universitarias, los datos hallados concuerdan con los reportados por el MDEA (2012) en su estudio socioeconómico.

## **Principal ocupación**

La variable principal ocupación muestra que dentro de las actividades desarrolladas por los productores ( $p \leq 0.003$ ), la principal actividad en un rango jerárquico es la actividad de operario (obrero) que desarrollan el 32,76 % de productores, seguido por la ganadería porcina y transportista con el 25,86 % y 22,41 % respectivamente, y finalmente el comercio y la ganadería caprina con el 15,52 % y 3,45 % respectivamente, estos datos concuerdan con los reportados por MDEA (2012) en sus estudios socioeconómicos, en el cual manifiesta que cerca del 85 % de la población del distrito de El Alto se desarrolla en actividades extractivas petroleras, Además de ello manifiesta que la zona tiene poco desarrollo agropecuario por ser zona árida con deficiente recurso hídrico, y que existe un 34 % de la población que desarrolla la ganadería porcina de traspatio.

## **Vivienda**

En cuanto a la vivienda de productor el 100 % de los encuestados manifiesta ser propietario de la vivienda, de las cuales el 51,72 % de viviendas están construidas con ladrillo y cemento y solo el 48,28 % de viviendas están hechas de madera. Los datos hallados concuerdan con los reportados por MDEA (2012), quien especifica que el material predominante en la construcción de viviendas del distrito de El Alto es material noble (ladrillo), en donde la principal razón es la mejora de sus viviendas debido a la inseguridad que se reporta en el distrito.

## **Servicio de agua**

Las variables que corresponde a servicios se muestran en la tabla 9, de estos se puede reportar que el servicio del agua ( $p \leq 0.212$ ) proviene de solo dos fuentes: EPS Grau (Sedapal) del cual disponen el 81,03 % y el servicio de cisterna del cual disponen 18,97 % de los productores, estos datos concuerdan con los hallados en el MDEA (2012) quien especifica que cerca del 80 % de la población del sector urbano cuenta con agua, mientras que el 10 % de la población rural cuenta con servicio de agua en cisterna, esto debido a que los proyectos de agua potable son recuentes en la zona.

**Tabla 8.** Análisis de frecuencia de variables generales socioculturales.

<b>Variable/Niveles</b>	<b>Muestra</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>X<sup>2</sup> (p≤0,05)</b>
<b>Género</b>			0.025
Masculino	40	68,97	
Femenino	18	31,03	
<b>Estado civil</b>			0.062
Soltero	0	0,00	
Casado	18	31,03	
Conviviente	38	65,52	
Viudo	0	0,00	
Divorciado	2	3,45	
<b>Educación</b>			0.006
Primaria incompleta	8	13,79	
Primaria completa	12	20,69	
Secundaria completa	24	41,38	
Secundaria incompleta	6	10,34	
Técnico Superior	8	13,79	
<b>Ocupación</b>			0.003
Comerciante	9	15,52	
Ganadería porcina	15	25,86	
Ganadería caprina	2	3,45	
Transportista-Mototaxista	13	22,41	
Obrero	19	32,76	
<b>Pertenencia de la vivienda</b>			0.921
Con título	58	100,00	
Sin título	0	0,00	
<b>Material de la vivienda</b>			0.039
Ladrillo	30	51,72	
Madera	28	48,28	
Otro	0	0,00	

**Tabla 9.** Análisis de frecuencia de variables de los servicios del productor

Variable/Niveles	Muestra	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Servicio de agua</b>			0.212
Sedapal	47	81,03	
Cisterna	11	18,97	
Otro	0	0,00	
<b>Acceso energía Luminosa</b>			0.012
Si	35	60,34	
No	23	39,66	
<b>Energía Luminosa</b>			0.036
Energía eléctrica	35	60,34	
Lámparas o velas	21	36,21	
Generador	2	3,45	
<b>Alcantarillado</b>			0.034
Si	52	89,66	
No	6	10,34	
<b>Posesión de Transporte</b>			0.032
Camioneta	5	8,62	
Mototaxi	21	36,21	
Furgón	10	17,24	
No posee	22	37,93	
<b>Combustible de cocina</b>			0.021
Carbón	23	39,66	
Gas	22	37,93	
Leña	13	22,41	

### Energía eléctrica

Con respecto al acceso a la energía eléctrica ( $p \leq 0.012$ ) el 60,34 % de productores manifiesta contar con servicios de energía, sin embargo, el 39,66 % de productores manifiesta no contar con ello.



### **Alcantarillado**

Los servicios de alcantarillado muestran que el 89,66 % de productores manifiesta contar con servicio de alcantarillado y solo el 10,34 % de productores manifiesta no contar con este servicio, estos resultados concuerdan con los estudios socioeconómicos desarrollados por el MDEA (2012), al igual que concuerdan con el trabajo de caracterización no tecnificada de cerdos desarrollada por Morales (2014).

### **Transporte**

El trabajo aportó que el servicio de transporte dentro del distrito de El Alto es accesible para el 100 % de productores, sin embargo, dentro de la información reportada pudo determinarse que el 36,21 % de productores poseen mototaxi, mientras que el 17,24 % de productores cuenta con moto furgón y solo el 8,62 % manifiesta que posee camioneta, el principal motivo que se manifiesta es que los productores acceden a compra de mototaxi como una opción laboral.

### **Combustible de cocina**

En la variable “combustible de cocina” se manifiesta que el 39,66 % de productores utiliza principalmente el carbón, mientras que el 37,93 % de productores cuenta con el servicio de gas y finalmente el 22,41 % de productores utiliza la leña como combustible, como se observa en la tabla 9.

### **Asociatividad**

Las frecuencias de asociatividad y financiamiento del productor se muestran en la tabla 10, en esta se puede observar que el 70,69 % de productores se encuentra asociados y solo el 29,31 % manifiesta no estar asociado, esto concuerda con los últimos datos obtenidos en el Registro Único de Organizaciones Sociales (RUOS), PDC (2012), quien manifiesta que más del 50 % de productores se encuentra asociado y ubicado en zonas estratégicas del sector 1 y 2, estos productores se encuentran registrados en la asociación de ganaderos “Los Establos De Mi Tierra” y “Asociación de productores X-11 del distrito de El Alto”.

**Tabla 10.** Análisis de frecuencia de asociatividad y financiamiento del productor

Variable/Niveles	Muestra	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Asociatividad</b>			0.010
Si	41	70,69	
No	17	29,31	
<b>Percepción de asociatividad</b>			0.032
Desventajas	25	43,10	
Ventajas	29	50,00	
Ambas	4	6,90	
<b>Finalidad de asociatividad</b>			0.049
Asesoría	14	24,14	
Crédito	20	34,48	
No pertenece	17	29,31	
Otro	7	12,07	
<b>Necesidad de Crédito</b>			0.075
Si	37	63,79	
No	21	36,21	
<b>Acceso al crédito</b>			0.046
Si	34	58,62	
No	24	41,38	
<b>Tipo de crédito</b>			0.050
Formal	21	36,21	
Informal	9	15,52	
Ambas	4	6,90	
No tiene	24	41,38	

Finalmente, con respecto a la finalidad de la asociatividad ( $p \leq 0.049$ ), el 34,48 % de productores manifiesta que lo realiza para acceder a créditos, el 24,14 % para recibir asesorías en temas relacionados a la producción y finalmente el 12,07 % de productores manifiesta que se asoció por múltiples razones entre ellos el acceso al mercado.

## **Financiamiento**

El financiamiento ( $p \leq 0.046$ ) en las zonas se ha hecho posible gracias a las relaciones establecidas en las ferias agropecuarias entre productores y entidades de crédito, entre estas entidades se encuentran principalmente la caja Piura y caja Sullana, CrediScotia y banco Azteca. El 58,62 % de los productores sostiene que tiene acceso al crédito de estas entidades y otros, de los cuales el 36,21% accede a crédito formal, el 15,52% accede a crédito informal y el 6,90% accede a ambos tipos de créditos, mientras que existe el 41,38 % de productores que no tienen esta posibilidad debido a que se encuentran ubicados en las centrales de riesgo. Floreano (2013) aporta datos que concuerdan con los obtenidos en este trabajo. Del total de productores el 63,79 % manifiesta que tiene la necesidad de adquirir préstamo pero que no son candidatos a créditos, debido a que se encuentran en centrales de riesgo o que no disponen de garantías o trabajos fijos para aceptar una responsabilidad financiera.

## **Capacitación**

La capacitación ( $p \leq 0.023$ ) es un aspecto muy importante dentro de los sistemas de producción de cerdos desarrollado en sistema de traspatio o familiar, los datos hallados se muestran en la tabla 11. De acuerdo a lo obtenido se reporta que el 72,41 % de productores ha podido acceder a capacitaciones en diferentes temas relacionados a la cadena productiva de la carne de cerdo, sin embargo, el 27,59 % manifiesta no haber podido capacitarse; estos datos concuerdan con los reportados por Morales (2014) y Espino (2008). Por otro lado, los programas de capacitación no se han considerado exitosos por los productores ya que manifiestan que las capacitaciones eventuales no les permite mantener un conocimiento sólido sobre los temas en que se les capacita por lo que solo el 41,38 % de los productores suele desarrollar los conocimientos adquiridos en capacitaciones, este dato concuerda con el hallado por López et al. (2014).

Las instituciones que otorgan los programas de capacitación ( $p \leq 0.020$ ) se muestran en la tabla 11, de estos se puede reportar que el 15,52 % de

capacitaciones han sido otorgados por la Dirección Regional de Producción (DIREPRO), mientras que la Municipalidad Distrital de EL Alto has otorgado el 32,76 % de capacitaciones y finalmente el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) ha otorgado el 20,69 % de capacitaciones a los productores; no existen datos que contrastar con respecto a las entidades que otorgan las capacitaciones sin embargo, según lo productores se pudo determinar los principales temas de capacitación en que los productores han sido capacitados ( $p \leq 0.048$ ), dentro de los temas se halló que el 37,30 % de capacitaciones han sido referentes a temas de sanidad y manejo sanitario de la carne, mientras que en los temas de comercialización y manejo productivo de los animales han tenido una frecuencia de 17,24 % y 29,31 % respectivamente.

**Tabla 11.** Análisis de frecuencia de la capacitación del productor

Variable/Niveles	N° Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Capacitación</b>			0.023
Si	42	72,41	
No	16	27,59	
<b>Realiza lo aprendido</b>			0.012
Si	24	41,38	
A veces	18	31,03	
No ha tenido	16	27,59	
<b>Institución que otorga</b>			0.020
DIREPRO	9	15,52	
Municipalidad	19	32,76	
Otro	2	3,45	
SENASA	12	20,69	
<b>Tema de capacitación</b>			0.048
Comercialización	10	17,24	
Técnicas de manejo	17	29,31	
Sanidad	22	37,30	
Otros	9	15,52	

## **Percepción de la producción de porcinos**

La tabla 12 muestra los datos obtenidos de la percepción que tiene el productor. La importancia del productor se direcciona a cuatro niveles que se relacionan directamente con los animales, en este caso el 27,59 % de productores asegura que la importancia radica en el número de lechones obtenidos, ya que el principal producto que ofertan es la carne, por otro lado, el 25,86 % de productores le da importancia al total de animales que poseen previa discriminación, sin embargo, el 18,97 % de productores manifiesta que su principal interés corresponde al número de marranas que puedan tener, pues hacen referencia que a mayor cantidad de marranas, mayor posibilidad de incrementar el hato por el aumento de pariciones, finalmente el 27,59 % especifica que todos los niveles antes mencionados generan importancia es su actividad productiva.

La satisfacción del productor varía entre productores ( $p \leq 0.034$ ); según los datos obtenidos el 60,34 % de productores no está satisfecho con la actividad que realiza, mientras que el 39,66 % de productores asegura estar satisfecho con la actividad que desarrolla, esto debido a que aseguran tener la posibilidad de mejorar las condiciones en que realizan la actividad, resaltando la necesidad de apoyo por parte de instituciones del sector.

La problemática de los productores se centra en tres factores, un factor social (abigeo), un factor dentro de la producción (aspectos sanitarios) y un factor fortuito (inundaciones), estos tres factores engloban el 100 % de la problemática que existe en la actividad que desarrollan los productores, según lo manifestado el 56,90 % de los productores reporta tener problemas sanitarios dentro del predio, por otro lado el 34,48 % manifiesta tener problemas de robos constantes de sus animales y finalmente el 8,62 % manifiesta tener problemas de inundaciones en procesos climáticos como el Fenómeno de El Niño en donde se deteriora la infraestructura de sus instalaciones. De esta problemática el 65,52 % reporta que el nivel de perjuicio es mucho y solo el 34,48 % de productores manifiesta que el nivel

de perjuicio es poco, esto concuerda con los datos reportado por MDEA (2012).

**Tabla 12.** Análisis de frecuencia de la importancia, satisfacción y problemática del productor

Variable/Niveles	N° Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Nivel de importancia</b>			0.087
Número de lechones	16	27,59	
Total, de animales	15	25,86	
Número de marranas	11	18,97	
Todos los anteriores	16	27,59	
<b>Satisfacción con el sistema</b>			0.034
Si	23	39,66	
No	35	60,34	
<b>Problemática</b>			0.029
Problemas sanitarios	33	56,90	
Inundaciones	5	8,62	
Abigeos	20	34,48	
Otro	0	0,00	
<b>Nivel de perjuicio</b>			0.351
Igual	0	0,00	
Mucho	38	65,52	
Poco	20	34,48	

#### 4.1.2. Componente Económico

El componente económico de los sistemas de producción se ha determinado mediante las variables económicas tales como los ingresos y egresos dentro del sistema, además de ello se ha considerado la comercialización que se desarrolla en la producción, los productos que ofertan y sus precios; los datos

reportados son subjetivos y descriptivos de acuerdo a la disposición del conocimiento del productor.

### **Ingresos de la producción**

La tabla 13 reporta los datos del componente económico, en el cual se puede observar que el 100 % de productores tienen como objetivo la venta de carne y solo el 37,85 % produce animales para reproducción, los ingresos mensuales por venta de carne están en un promedio de S/ 1232,00 ( $\pm$  298,3) y en venta de reproductores es de S/ 574,00 ( $\pm$  150,6) cuyo coeficiente de variabilidad entre el ingreso de productores es de 54,23 % con respecto a la media; estos datos difieren con los reportados por Morales (2014), quien menciona que los productores de porcino tienen un ingreso mensual de S/ 975 soles.

### **Egresos de la producción**

En lo referente a los egresos de los productores la tabla 13 muestra los principales gastos que efectúa el productor en el proceso de producción siendo los gastos más representativos los efectuado por la compra de suplemento alimenticio con gastos de S/ 311,38 ( $\pm$  45,64) soles mensuales; sin embargo, solo el 58,54 % de productores manifiesta efectuar este tipo de gasto debido a que en su mayoría la alimentación está basada en residuos de cocina, esto explicaría la amplia variabilidad que se observa en esta variable (CV: 69,35%), estos datos concuerdan con lo hallado por Arce et al. (2007) quienes reportan que dentro de los sistemas de producción de porcinos los gastos en mayor proporción se desarrollan en la alimentación. Otro de los gastos considerables efectuados por el 10,32 % de productores son los gastos de inseminación que sugiere ser de S/ 150,35 ( $\pm$  15,32) soles mensuales, estos datos concuerdan con los reportados por Zarate (2006) quien sugiere que debido a la tecnología aplicada en los procesos de inseminación en cerdos y sus elevados costos (S/ 200,00 soles) solo el 5 % de productores puede acceder a los servicios de inseminación. Los gastos de sanidad se elevan debido a la alta incidencia de enfermedades y a la deficiente capacidad del

productor de prevenir estos problemas sanitarios, el 100 % de productores manifiesta que tiene gastos de S/56,71 ( $\pm 12,62$ ) soles mensuales esto concuerda con lo expresado por Morales (2014) y Arce et al. (2007).

Los gastos por asociatividad y vigilancia son reportados solo por el 70,69 % de productores para los dos casos (ver tabla 13), esto implica que al asociarse el productor consiente cuotas mensuales para gastos internos de la asociación, los gastos reportados por asociatividad son de S/ 3,53 ( $\pm 0,30$ ) soles mensuales por socio, y los gastos por vigilancia significan solo el monto de S/ 1,00 ( $\pm 0,0$ ) soles mensuales.

Los gastos por transporte son efectuados por el 100 % de productores, pero en diferentes modalidades; lo que incrementa la variación en los montos en sus gastos (CV: 55,32 %) mensuales entre productores, generalmente los mecanismos de transporte son movilidad propia (gasto en combustible), o movilidad alquilada (mototaxi o furgón), los gastos se elevan S/ 17,48 soles.

En predios donde los productores no cuentan con la experiencia de matarife, estos suelen efectuar gastos en el servicio de sacrificio de los animales, estos gastos son efectuados por el 58,54 % de productores cuyos gastos son de S/25,23 ( $\pm 5,63$ ) mensuales por animal sacrificado.

## **Precios**

Los precios otorgados a los productos ofertados por el productor varían según el tipo de venta del producto, en la tabla 13 se muestra que los precios de venta de carne beneficiada para el 100 % de productores es de S/ 15,5 ( $\pm 3,5$ ), mientras que los animales vendidos en pie son efectuados por el 34,48 % de productores y el precio de venta es de S/ 13,3 ( $\pm 1,8$ ), finalmente los precios de venta de reproductores son de S/ 475,20 ( $\pm 58,69$ ) y solo lo efectúa el 37,85% de productores, estos datos concuerdan con los reportados por el análisis económico de la MDEA (2012).



**Tabla 13.** Análisis estadístico de las variables económicas de la producción porcina.

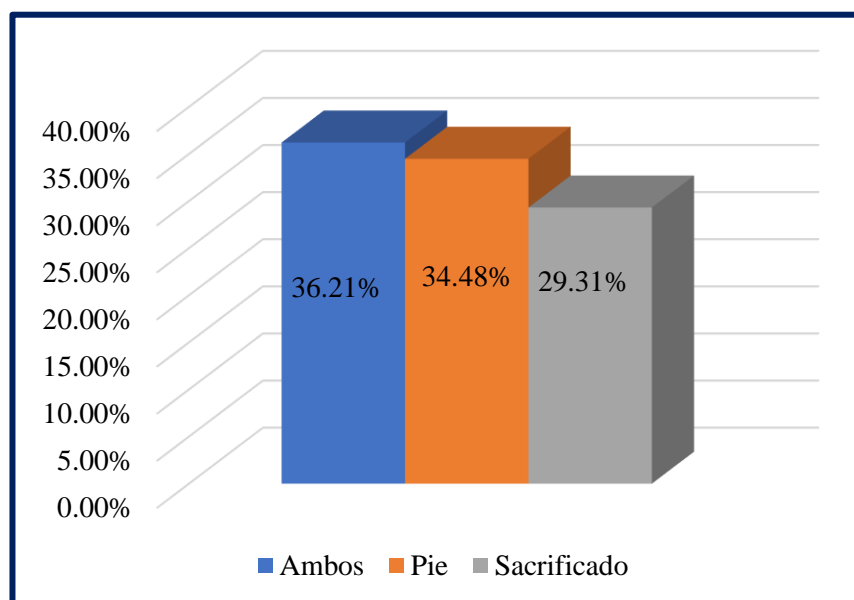
<b>Variables</b>	<b>Frecuencia %</b>	<b><math>\bar{X} \pm ES</math></b>	<b>CV (%)</b>
<b>Ingresos (soles/mes)</b>			
Venta de carne	100,00	1232,00 $\pm$ 298,3	19,30
Venta de reproductores	37,85	574,00 $\pm$ 150,6	54,23
<b>Egresos (soles/mes)</b>			
G. por suplemento	58,54	311,38 $\pm$ 45,64	69,35
G. por transporte	100,00	17,48 $\pm$ 5,84	55,32
G. por sanidad	100,00	56,71 $\pm$ 12,62	71,59
G. por asociatividad	70,69	3,53 $\pm$ 0,30	38,63
G. por vigilancia	70,69	1,00 $\pm$ 0,0	02,86
G. por inseminación	10,32	150,35 $\pm$ 15,32	10,10
G. por sacrificio	58,54	25,23 $\pm$ 5,63	69,35
G. Agua	100,00	10,56 $\pm$ 2,54	13,64
G. otros	100,00	5,32 $\pm$ 1,48	40,36
<b>Precios (soles)</b>			
P. carne	100,00	15,5 $\pm$ 3,5	35,37
P. animal en pie	34,48	13,3 $\pm$ 1,8	25,78
P. Reproductores	37,85	475,20 $\pm$ 58,69	10,51
<b>Producción (S/ kg)</b>			
Animales para faenado			
(Cabezas/mes)	100,00	3,5 $\pm$ 1,58	68,91
Reproductores (cabezas/mes)	37,85	1,23 $\pm$ 0,53	14,12
Peso/animal de venta	100,00	55,16 $\pm$ 10,95	84,35

### Producción

En lo que concierne a la producción, el 100 % de productores de porcinos reportan vender 3,5 ( $\pm$  1,58) animales en promedio al mes para faenado; por otro lado, el 37,85 % de productores reporta vender 1,23 ( $\pm$  0,53) animales como reproductores. Generalmente el peso del animal para faenado es de

55,16 ( $\pm 10,95$ ) kg/animal en promedio, reportado por el 100% de productores; este último dato concuerda con los reportados por Morales (2014) y Zarate (2006) quienes reportan que en promedio el peso del cerdo para beneficio en la crianza no tecnificada es de 45 a 55 kg PV por animal.

**Figura 8.** Frecuencia de mecanismo de venta del cerdo

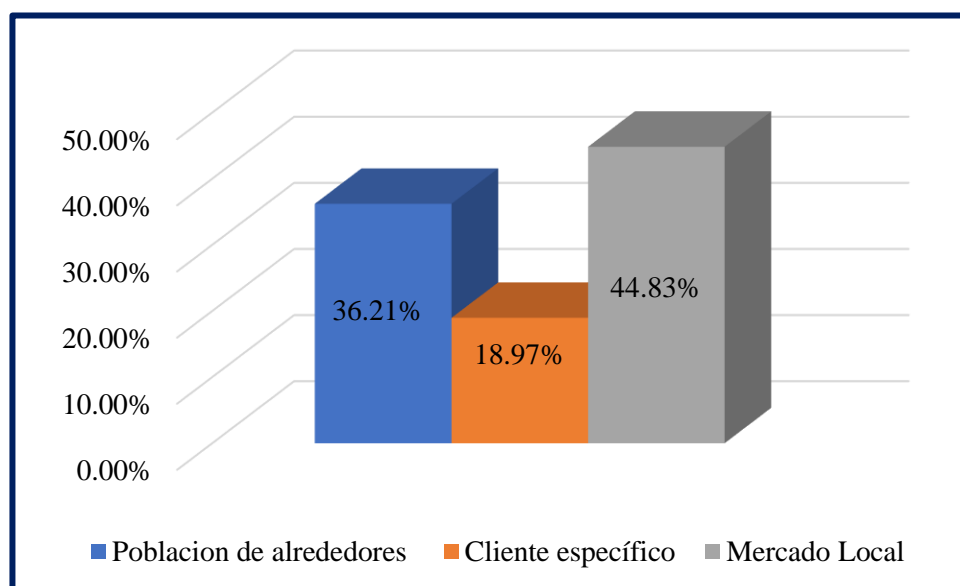


### Comercialización

Los mecanismos de venta del cerdo son efectuados mediante la venta en pie por 34,48 % de productores, venta de cerdo beneficiado o sacrificado por el 29,31 % de productores y en ambas formas por el 36,21 % de productores; estos mecanismos desarrollados concuerdan con los reportados por Zarate (2006) quien menciona que las ventas de carne de cerdo son efectuadas en pie y beneficiada. Arce et al. (2007) menciona que las ventas de cerdo en la crianza no tecnificada son desarrolladas por el 60 % de productores como cerdo beneficiado y solo el 40 % de productores lo realiza al pie.

El principal mercado que tienen los productores del distrito de El Alto, es el mercado local para el 44,83 % de productores, mientras que los clientes específicos y la población de alrededores (vecinos) son el mercado para 18,97 % y 36,21 % respectivamente. Los datos concuerdan con los hallados por Morales (2014) y Zarate (2006).

**Figura 9.** Frecuencia del principal mercado en el distrito de El Alto



#### **4.1.3. Componente Productivo**

Los resultados obtenidos en cuanto a la caracterización de las generalidades del componente productivo se muestran en la tabla 14.

##### **Sistema de producción**

Las variables evaluadas explican que el sistema de producción en las zonas de estudio no es muy variable entre productores ( $p \leq 0,545$ ), esto se debe a que el principal sistema empleado es el sistema intensivo desarrollado por el 91,38 % de productores y solo el 8,62 % de productores desarrollan un sistema mixto, este último es desarrollado en la zona 3, debido a las amplias extensiones de terrenos con las que cuentan los productores y a la distancia con la población, estos resultados guardan relación con lo manifestado por Morales (2014) citando a Kalinowski (2014) quien especifica que la producción de porcinos a traspatio o tipo familiar, es desarrollada por familias pequeñas en zonas suburbanas para autoconsumo y venta en pequeñas áreas bajo modalidad intensivas y a base de residuos de cocina; los mecanismos de implementación o incursión del sistema ( $p \leq 0,032$ ) fue mediante la auto implementación y herencia para el 63,79 % y 27,59 % de productores respectivamente y solo el 8,62 % de productores lo desarrollo mediante un mecanismo de acuerdos que se realiza entre productores denominado “al partir” cuyo objetivo es desarrollar la producción y repartirse el trabajo y los

animales en un tiempo determinado, en este caso los resultado de implementación guarda relación con lo hallado por Morales (2014) quien especifica que la producción de cerdos se concentra en pueblos jóvenes y suburbanos, barrios populares en donde el 70 % de la implementación se ha dado por la auto implementación y herencia y es desarrollada por los clasificadores-criadores y sus familias.

La razón del porqué de la adopción del sistema que están desarrollando es muy variable entre productores ( $p \leq 0,045$ ) siendo la razón más representativa el conocimiento y experiencia del sistema dada por el 31,03 % de productores y bajo costo y productivo dada por el 27,59 % y 29,3 % respectivamente, estos resultados concuerdan con los hallados por Benítez (2004).

### **Tipo de ganado**

El pie de cría de los productores es principalmente ganado criollo (63,79 %) y de razas puras (36,21 %), dentro de las principales razas que manifiestan los productores están la raza Pietrain, Landrace, Duroc y Yorkshire, con una amplia variabilidad entre productores ( $p \leq 0.029$ ), estas razas según lo manifestado por el productor han sido traídas por profesionales dentro de la región y por mecanismos de inseminación artificial, estos resultados concuerdan con los hallados por Arce et al. (2007), qui en manifiesta que el 70 % de la piara de pequeños productores nacionales está constituida por cerdo criollo; el 10 % de su población está constituida por ejemplares Yorkshire, el 8 % de ejemplares de las razas Duroc y hay un 12 % de cerdos mestizos.

Un punto importante observable dentro del trabajo de investigación y de mucha importancia que concuerda con los hallados por Benítez (2004), es que en la actualidad lamentablemente las razas de origen ibérico tienden a desaparecer por la agresiva introducción de razas importadas, lo que pone en riesgo el patrimonio genético digno de ser conservado con el fin de aprovechar su capacidad de resistir a enfermedades, rusticidad y capacidad transformadora de los más variados alimentos.

**Tabla 14.** Análisis de frecuencia de las variables generales del componente productivo.

<b>Variable/Niveles</b>	<b>N° Muestras</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>X<sup>2</sup> (p≤0.05)</b>
<b>Sistema de producción</b>			0.545
S. Extensivo	0	0,00	
S. Intensivo	53	91,38	
S. mixto	5	8,62	
<b>Incursión en el sistema</b>			0.032
Auto implementada	37	63,79	
Heredada	16	27,59	
Al partir	5	8,62	
<b>Razón de la adopción del sistema</b>			0.045
Más Fácil	7	12,07	
Menos costo	16	27,59	
Muy productivo	17	29,31	
Sistema que más conoce	18	31,03	
<b>Tipo de ganado</b>			0.075
Criollo	37	63,79	
Razas	21	36,21	
Ambas	0	0,00	
<b>Principales razas</b>			0.029
Criollo	37	63,79	
Duroc	5	8,62	
Landrace	5	8,62	
Pietrain	8	13,79	
Yorkshire	3	5,17	

#### **Periodos empleados en el sistema**

La producción de porcinos ha sido desarrollada en promedio hace 25,63 ( $\pm 3,27$ ) años por los productores, existiendo una amplia heterogeneidad entre la opción de respuesta del productor (CV: 65,36 %).

**Tabla 15.** Análisis estadístico de los periodos empleados en el sistema de producción.

Variable	Frecuencia %	$\bar{X} \pm ES$	CV (%)
<b>Periodo del sistema Producción</b>			
Tiempo en la producción (Años)	100,00	25,63 $\pm$ 3,27	65,36
Tiempo completo (horas)	25,86	6,89 $\pm$ 1,38	10,23
Tiempo parcial (horas)	74,14	3,15 $\pm$ 0,56	15,89

La producción es desarrollada a tiempo completo considerando en promedio 6.89 horas ( $\pm 1,38$ ) por el 25,86 % de productores y a tiempo parcial considerando 3.15 horas ( $\pm 0,56$ ) desarrollado por el 74,14 % de productores, generalmente ellos se desempeñan en otras actividades que complementan con la producción de porcinos como se muestra en la tabla 15. Estos resultados guardan relación con lo aportado por Morales (2014), quien especifica que la producción de porcinos a nivel familiar en Perú es desarrollada principalmente por la participación de hombres y mujeres cabezas de familia, para ello estos clasificadores-criadores desarrollan la actividad en promedio de 6,23 horas al día, y en el caso de desarrollar otras actividades laborales desarrollan la actividad de 3 ( $\pm 1,5$ ) horas al día.

### Terreno

La tabla 16, muestra las áreas utilizadas por el sistema de producción de porcinos (CV: 54,36 %) en áreas menores a los 100 m<sup>2</sup> desarrollado por el 36,20 % de productores, esto debido a que existen productores que desarrollan la actividad, acondicionada en corrales artesanales en sus hogares, otros se desarrollan en áreas en promedio 150,02m<sup>2</sup> ( $\pm 43,21$ ) y finalmente el 38 % de productores desarrolla la producción de porcinos en áreas mayores a 200 m<sup>2</sup>; estos resultados difieren de los reportados por Morales (2014) quien manifiesta que las áreas que comprende los criaderos o centros de producción de cerdos corresponde a áreas mayores a los 100 m<sup>2</sup> y generalmente está

representada por casi el 100% de productores, sin embargo, Arce et al. (2007) y Martínez (2012) especifican que existe una proporción del 50 % con respecto a las áreas de terrenos de los productores, esto quiere decir que las áreas menores y mayores a los 100 m<sup>2</sup> son equitativas.

**Tabla 16.** Análisis estadístico del Área de terreno del centro de crianza.

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia %</b>	<b>X ± ES</b>	<b>CV (%)</b>
<b>Área del C. de crianza (m<sup>2</sup>)</b>			
Menor de 100	36,20	80,67 ± 5,69	54,36
Entre 101 a 200	25,80	150,02 ± 43,21	12,96
Mayor de 201	38,00	270,38 ± 68,15	17,69

#### **Población de animales**

El promedio de porcinos varía según productor y según la categoría de los porcinos, como se muestra en la tabla 17, el promedio de marranas (CV:65,34%) y el promedio de lechones (CV: 55,24 %) son las categorías que más varía entre productores, según la percepción de los productores, la mayoría de ellos considera dejar a las hembras obtenidas por camada, y consideran que a mayor número de madres mayor será la disponibilidad de gorrinos para venta, esto concuerda con las percepciones halladas por Murillo (2003) quien halló que la producción de porcinos en las zonas marginales de Perú existe la determinación de dejar a las crías hembras para su cría, sin embargo no se tiene las consideraciones técnicas de selección necesarias para un adecuado crecimiento y objetivo productivo. El promedio de marrana es de 9,65 marranas por productor ( $\pm 3,15$  marranas) y el promedio de gorrinos por productor es de 21,74 animales ( $\pm 6,32$ ), el caso poco variable es la población de verracos o reproductores machos, en donde el 85 % de productores posee como máximo 2,21 machos en promedio por productor, finalmente el promedio de lechones por productor es de 32,87 lechones como máximo y 15,27 con mínimo obtenidos por camada según el número de hembras que posee. Dichos resultados son muy variables comparados con los encontrados por el estudio de Morales (2014), Zarate (2006) y Arce et al. (2007), estos autores especifican que los modos de crianza en el sistema

productivo intervienen marcadamente en el población de los de cerdos por productor, de tal modo se tiene que los productores que desarrollan un ciclo productivo completo (reproductores, crías y engorde) poseen 8 marranas y 45 lechones en promedio, solo es representado por el 25,1 % de productores a nivel de producción familiar, por otro lado los datos obtenidos con respecto a la población de verracos resulta congruente con los obtenidos por Morales (2014).

**Tabla 17.** Análisis estadístico de la población de los animales de los productores

Variable	Frecuencia %	$\bar{X} \pm ES$	CV (%)
<b>Población de animales (Cab.)</b>			
Marranas	100,00	$9,65 \pm 3,15$	65,34
Verracos	85,00	$2,21 \pm 0,69$	09,35
Gorritos	100,00	$21,74 \pm 6,32$	41,69
Lechones	100,00	$32,87 \pm 15,27$	55,24

### Alimentación

La alimentación es considerada como uno de los factores más importantes dentro del componente de producción, para ello se decidió evaluar múltiples variables que pudieran dar una idea del proceso de alimentación que se desarrolla en El Distrito de El Alto, como se muestra en la tabla 18. La razón del programa de alimentación posee una diferencia estadística significativa entre productores ( $p \leq 0,026$ ), lo que implica una variabilidad en la opinión de los programas de alimentación empleados, en este caso, la razón de mayor percepción por los productores es que este programa tiene mayores rendimientos según el 51,72 % de productores, otra razón de mayor adopción es la tradición familiar otorgada por el 20,69 % de productores, ello es acorde con lo encontrado por Arce et al. (2007), Martínez (2012) y Zarate (2006), respecto a la alimentación de las crías no tecnificadas.



La alimentación es a base de residuos de cocina para el 100 % de productores, cuyo principal proveedor ( $p \leq 0,035$ ) son los hogares (44,83 %) colindantes a los centros de producción, seguido por los restaurantes que proveen de residuos al 34,48 % de productores y finalmente el mercado local que provee al 20,69 % de productores, según refiere el productor existe una amplia diferencia entre la calidad y cantidad de residuos por proveedor, de aquí se tiene que los residuos de los hogares son generalmente otorgados interdiario cuya calidad disminuye debido a que algunos residuos tienen rápida descomposición, además atribuyen que a los residuos de este proveedor deben ser mejor seleccionados, debido a que son mezclados con residuos no comestibles, por lo que generan más trabajo, por otro lado, especifican que la calidad de los residuos provenientes de los restaurantes son de mejor calidad debido a que son separados de materiales no comestibles, además que las cantidades provenientes de este proveedor son mayores en comparación a los otorgados por los hogares; en algunos casos los restaurantes se encargan de clasificar residuos correspondientes al origen animal (tripas de pollo) y vegetal (cáscaras de frutas y verduras), lo que en algunos casos facilita su manejo, finalmente, los residuos provenientes de los mercados generalmente son residuos de origen vegetal, y está comprendido por grandes cantidades de frutas y verduras que han sido descartadas por los comerciantes. Autores como Arce et al. (2007) y Benítez (2004) concuerdan con los datos obtenidos en esta investigación, puesto que especifican que los principales insumos utilizados en la alimentación de porcinos en sistemas tradicionales en Perú son; residuos de hogares en 54,12 %, restaurantes 32,1% y mercados y panaderías de la zona 20,12 %.

Otro aspecto importante correspondiente en este tipo de alimentación es el tratamiento que se les da, en el caso de este estudio, no se hace un correcto tratamiento de los residuos, aunque cerca al 88 % de productores manifiesta desarrollar esta actividad, esto hace referencia a la clasificación y selección de residuos, separándolos los comestibles de los no comestibles, aunque lo adecuado sería dar un tratamiento térmico (100°C, ebullición) por al menos 5 a 10 minutos garantizando de esta forma la inocuidad del alimento de los animales.

**Tabla 18.** Análisis de frecuencia de las variables de alimentación

<b>Variable/Niveles</b>	<b>N° Muestras</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>X<sup>2</sup> (p≤0.05)</b>
<b>Programa de alimentación</b>			0.026
Mejores rendimientos	30	51,72	
Experiencia propia	4	6,90	
Formación técnica	4	6,90	
Más fácil	8	13,79	
Tradición familiar	12	20,69	
<b>Residuos de cocina</b>			0.921
Si	58	100,00	
No	0	0,00	
<b>Principal proveedor</b>			0.035
Mercado local	12	20,69	
Hogares	26	44,83	
Restaurantes	20	34,48	
<b>Suplementa</b>			0,046
No	24	41,38	
Si	34	58,62	
<b>Tipo de suplemento</b>			0.035
Balanceado comercial	15	25,86	
Polvillo	12	20,69	
Suplemento mineral	3	5,17	
Balanceado preparado	4	6,90	
<b>Animales suplementados</b>			0.056
Gestantes	9	15,52	
Lechones	12	20,69	
Todos	13	22,41	
<b>Separa a los suplementados</b>			0.063
Si	18	31,03	
No	16	27,59	

La suplementación en el sistema de producción de porcinos es una opción que no todos los productores adoptan, pero se ha determinado que solo el 41,38 % de productores no suplementa a sus animales lo que explica la diferencia significativa existente en esta variable dicotómica ( $p \leq 0,05$ ); del 58,62 % de productores que suplementa a sus porcinos, el 25,86 % lo desarrolla a base de balanceado comercial por categoría obtenido en mercados locales o provincial, el 20,69 % lo desarrolla a base de polvillo de arroz, solo el 12,07 % suplementa su producción con suplemento mineral y finalmente el 6,9 % balanceado que es preparado en el mismo centro productivo a base de afrechillo de trigo, polvillo de arroz y maíz molido. Dentro de los animales que son seleccionados o no para ser suplementados ( $p \leq 0,056$ ), se encuentra las marranas gestantes y lechones suplementados por el 15,52 % y 20,69 % respectivamente, mientras que existe 22,41 % de productores que no suele categorizar a sus animales para suplementarlos, en el caso de la suplementación con sales minerales solo es desarrollado por el 5,17 % de productores y el 100 % de ellos manifiesta que le da muy buenos resultados pero que genera un alto costo, estos datos concuerdan con los hallados por Arce et al. (2007) y Morales (2014), quienes especifican que el uso del concentrado en el uso de la alimentación varía según la etapa reproductiva de los porcinos.

### **Instalaciones**

Las instalaciones en el sistema de producción están determinadas por la necesidad que tiene el productor para el área necesaria para la cría de porcinos, esto hace referencia a la cantidad de animales y la disponibilidad de área de terreno y la disponibilidad de material en la zona, dentro de las variables evaluadas las que tienen diferencia estadística significativa entre productores son el tipo de corral ( $p \leq 0,075$ ), la categorización de corrales ( $p \leq 0,035$ ) y el material empleado en la instalación ( $p \leq 0,041$ ). La categorización que han establecido los productores es básicamente corrales de crecimiento adoptada por el 12,07 % de productores, corrales de maternidad y recría adoptada por el 24,14 % de productores, finalmente el 42,28 % de productores que no definen sus instalaciones según categoría y

objetivos. La heterogeneidad con respecto a las instalaciones se produce principalmente por el número de animales y a la poca capacitación que ha sido otorgada a los mismo, es posible que pueda mejorarse este aspecto, siempre que el productor acceda a la información necesaria y los beneficios que significa el empleo de técnicas en instalaciones, estos datos concuerdan con los hallados por Benítez (2004) y Arce et al. (2007) quienes especifican que para el desarrollo de instalaciones de porcinos no existen instalaciones especiales.

En la tabla 19 se puede observar que la cantidad de instalaciones o corrales es mucho mayor a dos por productor, manifestando el 68,97 % de productores que poseen hasta 12 instalaciones dentro de su establecimiento, solo el 31,04 % de productores cuentan con mayores o iguales a dos instalaciones, estas instalaciones son diferenciadas por el 84,48 % de productores, esta diferenciación principalmente lo establece por el sexo del animal, el tamaño corporal, y en algunos casos por la categoría que ellos consideran según la experiencia.

Los materiales utilizados en la construcción de instalaciones están basados principalmente en materiales reciclados de la industria del petróleo; el 34,48 % de productores ha considerado esta clasificación en donde se incluye la madera proveniente de cajas de extracción de arena, fundas de polietileno, tubos denominados como “chatarra”, mallas metálicas, entre otras. Por otro lado, el Guayaquil y parihuelas son utilizados por el 22,41 % y 24,14 % de productores respectivamente, en estos casos estos materiales son utilizados principalmente para la elaboración de instalaciones internas que no necesiten mayor seguridad, lo que genera un menor tiempo de durabilidad del material al estar en contacto directo con los animales, sin embargo, también se manifiesta que las parihuelas son de mayor disponibilidad local y que optan por utilizarla frecuentemente comprándolas por lotes de 100 unidades; el concreto es otro de los materiales utilizados, aunque es de alta durabilidad significa una alta inversión para el productor y solo es utilizado por el 18,97 % de productores.

**Tabla 19.** Análisis de frecuencia de las instalaciones del centro de producción

<b>Variable/Niveles</b>	<b>N° Muestras</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>X<sup>2</sup> (p≤0.05)</b>
<b>Cantidad de corrales</b>			0.890
Uno	9	15,52	
Dos	9	15,52	
Mayor de 2	40	68,97	
<b>Tipo de corrales</b>			0.075
Únicos	9	15,52	
Diferenciados	49	84,48	
<b>Categoría de corrales</b>			0.035
Corrales de crecimiento	7	12,07	
Maternidades y recría	14	24,14	
Sin definir	28	48,28	
<b>Material de la instalación</b>			0.041
Concreto	11	18,97	
Guayaquil	13	22,41	
Material de industria petrolera	20	34,48	
Parihuelas	14	24,14	
<b>Instalación de sacrificio</b>			0.068
Área artesanal	26	44,83	
En el mismo corral	32	55,17	
Camal	0	0,00	

En la mayoría de los casos, los corrales tienen piso de tierra, esto fácilmente predispone a la presencia de huecos que se llenan de agua y desperdicios, convirtiéndose en un foco de infección permanente que puede producir muchas enfermedades, los comederos son generalmente de madera y caucho y representan el 69,32 %, mientras que los bebederos son de cilindros de plástico u metal y representan el 69,32 %. El 32,21 % de productores no proporciona agua a los porcinos debido a que manifiestan que le dan agua a sus animales con el alimento (lavaza), estos datos concuerdan con los hallados

por Morales (2014), quien especifica que uno de los déficit que se hallan en la crianza de traspatio es que existe 20 % de clasificadores-criadores que no suministran agua a sus animales.

## **Registros**

El uso de registros ( $p \leq 0.039$ ), es un factor de la producción que es considerado por el 51,72 % de productores, esto implica que prácticamente la mitad de productores pueden desarrollar un control adecuado dentro del sistema; del 48,8 % de productores que no han implementado el uso de registros, el 100 % de ellos manifiesta que no necesario, lo que se traduce a la falta de concientización con respecto a este tema en los productores, sin embargo, de los productores que si poseen registros el 25,86 % maneja registros de control diario o registro de ocurrencias, en estos los productores manifiestan que controlan nacimientos, número de animales, alimento comprado y ofrecido a los animales, vacunaciones y curaciones, empadre, entre otros sucesos que puedan darse dentro del sistema y que son de importancia para el productor; por otro lado existen 17,24 % de productores que solo llevan registros de nacimiento, en donde suelen identificar los números de partos por marranas y desarrollan un tipo de selección debido al número de crías por parto que obtienen y la proporción de hembras y machos que pueden obtener por camada como se muestra en la tabla 20, estos datos concuerdan con los hallados por Morales (2014) y Arce et al. (2007), sin embargo, Zarate (2006) especifica que muy pocos productores llevan registros productivos o reproductivos escritos (fecha de nacimiento, número de lechones por marrana, fecha de monta, cubrición o servicio, peso, etc.), con lo que resulta difícil evaluar parámetros del centro de producción e implementar algunas intervenciones aisladas.

La conducción de registros económicos es prácticamente nula en los sistemas de producción en el distrito en evaluación, no llevan registros de dinero invertido, costos que se producen en el ciclo productivo, por lo que no es posible conocer la rentabilidad del centro de producción.

**Tabla 20.** Análisis de frecuencia de la variable registros de producción

Variable/Niveles	Nº Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Uso de registros</b>			0.039
Si	30	51,72	
No	28	48,8	
<b>Tipo de registros</b>			0.017
Nacimiento	10	17,24	
Control diario	15	25,86	
Otros	5	8,62	

### Sanidad

La relevancia de la sanidad dentro de un sistema de producción es amplia, y juega un papel muy importante dentro del componente de producción, porque implica prevención y manejo de las posibles enfermedades a las que están expuestos los animales en el ciclo productivo, se tiene entonces que dentro del sistema de producción desarrollado en el distrito de El Alto se han logrado identificar tres clases de enfermedades incidentes ( $p \leq 0,034$ ) y que aqueja a la mayor cantidad de productores como se muestra en la tabla 21, dentro de estas se encuentran las enfermedades de tipo parasitarias (44,83%) e infecciosas (51.72%) que aquejan al 96,55 % de productores y las de tipo nutricionales con solo el 3,45 % de incidencia, en el caso de las enfermedades infecciosas representada por el 51,72 % de incidencia se encuentran la coccidiosis (15,52 %), las neumonías (24,14 %) y diarreas (25,86 %); esto implica la presencia de protozoarios patógenos que debido a la naturaleza de producción y la especie que se maneja con una mala higiene puede desencadenar este tipo de infecciones; en estudios desarrollados por SENASA en el año 2017 pudo identificarse que los principales agentes patógenos son *Eimeria sp* e *Isospora suis* que desencadenaban principalmente diarreas en lechones y gorrinos después del destete, esto concuerda con los datos hallados por Martínez (2012), quien encontró que el 78,21 % de los animales de los productores padecían de diarreas e infecciones gastrointestinales producidas principalmente por *Isospora suis*.

En el caso de las neumonías se presume que las principales causas son las corrientes de aire y polvo a los que están expuestos los animales. En el distrito de El Alto al encontrarse en altura y colindante con la costa del mar de Cabo Blanco está expuesto a fuertes corrientes de aire y brisa de mar que establecen un clima frío y húmedo, además los fuertes vientos esparcen grandes cantidades de polvo desencadenando de tal forma procesos neumónicos principalmente en lechones y gorrinos, a esto se suma la falta de manejo adecuado de lechones al nacimiento, puesto que estos no son provistos de un calor artificial al momento del nacimiento para establecer una temperatura adecuada que pueda garantizar la supervivencia.

**Tabla 21.** Análisis de frecuencia de la incidencia de enfermedades

Variable/Niveles	N° Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Clase enfermedad incidente</b>			0.034
Nutricionales	2	3,45	
Infecciosas	30	51,72	
Parasitarias	26	44,83	
<b>Enfermedad identificada</b>			0.012
Acarosis	16	27,59	
Coccidiosis	9	15,52	
Miasis	4	6,90	
Neumonías	14	24,14	
Diarreas	15	25,86	

Las enfermedades parasitarias están representadas principalmente por acarosis y miasis, la acarosis comprende 27,59 % de las enfermedades incidentes dentro del sistema de producción y está representado principalmente por el parásito del género *Sarcoptes scabiei* y *suis*, por otro lado se tiene la miasis que solo representa el 6,9 % de las enfermedades incidentes, y que se debe principalmente a la presencia de moscas y a la irregular frecuencia de desparasitación desarrollada en el sistema de producción como se muestra en



la tabla 21, dichos resultados concuerdan con los hallados por Arce et al. (2007), quien especifica que en las crianzas tradicionales el déficit de un adecuado plan sanitario predispone la aparición de parásitos, especialmente ectoparásitos

**Tabla 22.** Análisis de frecuencia del programa de desparasitación

<b>Variable/Niveles</b>	<b>N° Muestras</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>X<sup>2</sup> (p≤0.05)</b>
<b>Realiza desparasitación</b>			0.179
No	7	12,07	
Si	51	87,93	
<b>Frecuencia de desparasitación</b>			0.035
Anual	11	18,97	
Semestral	29	50,00	
Irregular	2	3,45	
Trimestral	9	15,52	
<b>Producto utilizado</b>			0.052
Destroyer	30	51,72	
Ispervit	14	24,14	
Otros	7	12,07	
<b>Persona que desparasita</b>			0.025
Empírico	7	12,07	
Personal municipal	21	36,21	
Profesional particular	13	22,41	
Usted	10	17,54	

La desparasitación es una de las estrategias sanitarias establecidas dentro del sistema de producción y sus características se muestran en la tabla 22, el 87.93 % de productores optan por desparasitar a sus animales ( $p \leq 0.179$ ), aunque la frecuencia es muy variable entre productores ( $p \leq 0.035$ ), se tiene por ejemplo que la desparasitación semestral es la más frecuente y representa el 50 % de productores, sin embargo, la desparasitación anual (18,97%) y trimestral

(15.52%) representan el 34,49 % de productores, esto implica que el control parasitario de acuerdo a los porcentaje establecidos no es muy adecuado, la irregularidad de la desparasitación no garantiza el control sanitario, los productores suelen hacer control de acarosis con Ispervit en 24,14 % y en caso de parásitos internos suelen trabajar con Destroyer en 51,72 % entre otros productos representados por el 12,07 %, los datos concuerdan con los hallados por Arce et al. (2007) , Zarate (2006) y Morales (2014) quienes manifiestan que el 85 % de productores en crianza familiares optan desparasitar sus animales de forma semestral.

Estos productos han sido otorgados principalmente por programas impulsados por la municipalidad distrital de El Alto, en un plan de desparasitación pecuario, donde el personal que realiza estas desparasitaciones son técnicos o médicos veterinarios como parte de la municipalidad según el 36,21 % de productores, sin embargo existen casos en que los productores suelen contratar profesionales particulares en un 22,41 % y en otros casos un 12,07 % es desarrollado por personas empíricas que se dedican a la aplicación de medicamentos, finalmente existe 17,54 % de productores que desarrollan la actividad de manera personal ayudados por las indicaciones otorgadas por profesionales en donde compran el producto estas implicaciones concuerdan con las halladas por Murillo (2003), Castro y Lozano (2009) quienes manifiestan que el 30 % de productores en explotaciones porcinas tradicionales recurre a la agro veterinaria más cercana para consultar por la enfermedad que aqueja a su animal.

Las vacunaciones ( $p \leq 0,179$ ) es otra de las estrategias sanitarias desarrolladas por 87,93 % de productores y hace referencia principalmente a la vacuna de peste porcina clásica (PPC) y erisipela porcina, estas vacunas son otorgadas por personal del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) en 36,21 %, mientras que existe personal empírico que realiza las vacunaciones en 18,97 % y finalmente el 32,76 % las realiza el mismo productor, se entiende entonces que existe una diferencia estadística significativa entre los productores ( $p \leq 0.022$ ) con respecto a esta variable, cuando las vacunas son desarrolladas por el mismo productor este manifiesta que la procedencia de

la vacuna es SENASA cuyo precio oscila entre los 2 a 5 soles por animal de acuerdo a la cantidad de animales, los datos con respecto a la vacuna del PPC, concuerdan con los hallados en investigaciones hechas en Perú en los sistemas de producción porcina de tal modo se tiene que Arce et al. (2007), Zarate (2006), Morales (2014) y Martínez (2012) concuerdan que el 90 % de productores aplica la vacuna contra el cólera porcino.

**Tabla 23.** Análisis de frecuencia de vacunaciones

Variable/Niveles	N° Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Realiza vacunación</b>			0.179
No	7	12,07	
Si	51	87,93	
<b>Principal vacuna</b>			0.179
Vacuna PPC y Erisipela	51	87,93	
<b>Persona que vacuna</b>			0.022
Empírico	11	18,97	
SENASA	21	36,21	
Usted	19	32,76	
<b>Presencia de abortos</b>			0.019
No	33	56,90	
Si	25	43,10	
<b>Causa de abortos</b>			0.046
Problemas digestivos	6	10,34	
Golpes	7	12,07	
Mala alimentación	12	20,69	

Otro aspecto importante que se consideró en esta investigación fue la presencia de aborto ( $p \leq 0,019$ ), en el sistema de producción de cerdos de este distrito existe 43,10 % de productores que manifiesta haber tenido ocurrencia de abortos, de ellos el 20,69 % manifiesta que la principal causa es la mala

alimentación, mientras que el 10,34 % y 12,07 % manifiestan que las principales causas son problemas digestivos y traumatismos producidos por parasitosis respectivamente, autores como Benítez (2004) y Martínez (2012) especifican que la principal causa de abortos en los sistemas de producción es por brucelosis porcina.

La limpieza es efectuada por el 100 % de productores debido a la naturaleza de la producción como se muestra en la tabla 24, la variación existe en cuanto a frecuencia ( $p \leq 0.032$ ), debido a que el 31,03 % lo desarrolla diariamente, el 25,86 % lo desarrolla semanal, el 24,14 % lo desarrolla de forma mensual y solo el 18,97 % lo desarrolla quincenal, esto implica un control muy variable de la sanidad de las instalaciones que obviamente repercutirá en la producción, algunos productores no practican adecuadamente la limpieza generando conflictos entre vecinos por la presencia de malos olores y roedores que son portadores de enfermedades, estos datos se relacionan con los obtenidos por Morales (2014) quien manifiesta que cerca del 62 % de productores desarrollan la limpieza irregular de sus instalaciones.

El destino de los animales muertos es relevante en estos tipos de producción, en el caso de esta investigación la respuesta del destino ha sido variable entre productores ( $P \leq 0,045$ ), y en algunos caso puede significar problemas para el sistema de producción y para la población que consume este producto, una forma irresponsable de parte del productor es que el 12,07 % suele abandonar el cuerpo del animal, esto implica que este es eliminado hacia los rellenos sanitarios a merced de roedores, aves de rapiña, caninos y felinos callejeros que pueden servir como vectores de enfermedades, este dato difiere del encontrado por Morales (2014) quien encontró que casi el 70 % de productores dedicados a la producción de porcinos en tipo familiar o traspatio suele abandonar sus animales a la intemperie, otro 12,07 % destina el cuerpo del animal muerto como alimento de sus mascotas que también significa un riesgo y que no se debería adoptar, sin embargo existe un caso más crítico puesto que el 1,72 % de productores suele consumir estos animales

**Tabla 24.** Análisis de frecuencias de variables de limpieza y herramientas sanitarias

Variable/Niveles	N° Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0,05)
<b>Frecuencia de limpieza</b>			0.032
Diario	18	31,03	
Mensual	14	24,14	
Quincenal	11	18,97	
Semanal	15	25,86	
<b>Destino del animal muerto</b>			0.045
Lo abandona	7	12,07	
Lo consume	1	1,72	
Entierra	28	48,28	
Lo quema	15	25,86	
Alimento de mascotas	7	12,07	
<b>Posee botiquín veterinario</b>			0.035
Si	25	43,10	
<b>Principal producto contenido</b>			0.015
Oxitocina	4	6,90	
Hierro dextrano	20	34,48	
Curabichera	15	25,86	
Oxitetraciclina	10	17,24	
Otros	9	15,52	
<b>Certificación de la carne</b>			0.020
No	37	63,79	
Si	21	36,21	
<b>Entidad que certifica</b>			0.542
SENASA	21	36,21	

significando afecciones de la salud de la propia familia, este resultado concuerda con el hallado por Arce et al. (2007) quien halló que existe 5 % de productores que manejan inadecuadamente los cadáveres, generando

autoconsumo y lo correlaciona principalmente por el nivel de educación del productor. Por otro lado, existen aquellos productores que manejan adecuadamente los animales muertos por ejemplo se tiene el 48,28 % de productores suelen enterrar los animales en lugares destinados como fosa de cadáveres y que cada cierto tiempo el productor suele tratar con cantidades de cal para evitar infecciones y malos olores, existe también el 25,86 % de productores que suele incinerar los cadáveres y luego enterrarlos, estos datos concuerdan con los hallados por Castro y Lozano (2009).

Otro aspecto importante dentro de la sanidad del sistema de producción de cerdos es la posesión de botiquín veterinario ( $p \leq 0,035$ ), el 43,10 % de productores manifiesta contar con él, los principales motivos que especifican es que esto asegura la sanidad y vida del animal a cualquier evento fortuito, sin embargo, existe 56,9 % de la población de productores que no cuentan con esta herramienta, según manifiestan debido a que no hay necesidad, o que pueden contratar el servicio de un empírico de la zona para que trate a sus animales en caso se presentase alguna eventualidad, dentro de los principales productos que contiene un botiquín veterinario se encuentra el hierro dextrano 34,48%, curabichera 34,48 %, oxitetraciclina 17,24 %, oxitocina entre otros productos 15,52 %. Finalmente, de la tabla 24 se pudo deducir que la certificación del producto final ( $p \leq 0,020$ ) solo es considerada por el 36,21 % de productores y que esta es emitida por el SENASA, esto concuerda con lo manifestado por SENASA quien explica que en la crianza no tecnificada de porcinos existe un 80,2 % de población de productores que no suelen certificar su carne y productos.

## **Manejo dentro del sistema de producción**

### **Identificación**

En la tabla 25 se observa algunas de las principales prácticas de manejo efectuadas por los productores especialmente al nacimiento de los lechones, la identificación ( $p \leq 0,921$ ) no es desarrollada por el 100 % de productores; la manera que utilizan para identificar sus animales es a través de muescas que caracterizan la propiedad por productor, lo que hace complicado

desarrollar un sistema de registros, sin embargo algunos productores manifiestan llevar un registro mediante la identificación de sus animales a lo que ellos conocen como reconocimiento “al ojo” lo cual no sería muy recomendable para el sistema, este dato concuerda con los hallados por Martínez (2012), Espino (2008), Morales (2014), Arce et al. (2007) y Benítez (2004) quienes hallaron que en la producción de porcinos a nivel familiar no existe la implementación de sistemas de identificación técnica.

### **Descolmillado**

El descolmillado ( $p \leq 0,032$ ) es desarrollado por el 56,90 % de productores haciendo referencia a que los desarrollan para evitar heridas en las ubres y pezones de las marranas y evitar la mortalidad de lechones por miasis al hacerse heridas al pelearse en la instalación, además aseguran que la mortalidad de lechones descolmillados es menor con respecto a cuando no desarrollan esta actividad, los que no desarrollan esta actividad son el 43,10 % de productores manifestando que no lo realizan debido a que no saben como hacerlo o porque al parir las marranas estas se vuelven ariscas y los atacan, estos resultados difieren de los hallados por Morales (2014) y Martínez (2012), quienes hallaron que el 64 % de productores descolmilla a sus lechones, principalmente para evitar las lesiones.

### **Aplicación de hierro**

La aplicación de hierro ( $p \leq 0,251$ ) es desarrollada por el 79,31 % de productores, estos manifiestan que desarrollan esta práctica debido a recomendaciones establecidas por personal profesional o por indicaciones de personas con experiencia en producción de porcinos, el principal producto utilizado es el hierro dextrano y es aplicado en dos dosis, la primera es efectuada a los 3 días de nacidos, y otra dosis a los 10 días aplicando 2 cc/lechón, este porcentaje difiere de los hallados por Morales (2014) y Arce et al. (2007) quienes hallaron que la aplicación de hierro es desarrollada por el 96,1 % de productores, sin embargo Martínez halló que el 50 % de productores desarrollan esta práctica.

### **Desinfección y corte de ombligo**

La desinfección y corte del ombligo de los lechones ( $p \leq 0.352$ ) es desarrollada solo por el 25,86 % de productores, sin embargo, el 74,14 % prefiere no hacerlo porque no es relevante y necesario. De los productores que si desarrollan esta actividad el 100 % lo desarrolla con finalidad de prevenir miasis y onfalitis en los recién nacidos, ya que su incidencia antes de usar esta práctica era considerable, Morales (2014) halló que el 31,4 % de productores suelen no desarrollar esta práctica, comparándolo con el hallado en este trabajo la diferencia no es amplia.

### **Aclimatación de la maternidad**

La aclimatación de la maternidad antes del parto no es muy variable, y no es estadísticamente significativa entre los productores ( $p \leq 0.440$ ), solo el 13,79 % de la población de productores lo realiza, y generalmente es desarrollada por los productores que se dedican a la producción a tiempo completo, de este porcentaje el 100 % manifiesta hacer la limpieza del corral, en algunos casos echar desinfectante o detergentes, preparar la cama con arena seca o aserrín, entre otras actividades como se muestra en la tabla 25, estos resultados difieren marcadamente por lo hallados por Arce et al (2007) y Morales (2014) quienes manifiestan que solo el 4 % de productores de porcinos desarrolla la aclimatación de la maternidad con el uso de calor artificial y camas profundas.

### **Castración**

La castración ( $p \leq 0,046$ ) es otra de las prácticas de manejo parcialmente comunes encontradas en el sistema de producción desarrollado en el distrito de El Alto, el 58,62 % de productores suelen desarrollar esta actividad de manera quirúrgica y empleando personal capacitado o empírico. El 75 % de productores desarrolla esta actividad antes del destete de lechones y el 25 % restante suelen hacerlo hasta 2 meses antes del sacrificio. Morales (2014) y Martínez (2012) hallaron que el 85 % de productores suelen castrar sus



animales principalmente para lograr un rápido engorde de sus porcinos y para evitar el olor característico del macho llamado “olor a berrinche”

**Tabla 25.** Análisis de frecuencia de las principales prácticas de manejo

Variable/Niveles	N° Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Identificación</b>			0.921
No	58	100,00	
<b>Descolmillado</b>			0.032
No	25	43,10	
Si	33	56,90	
<b>Aplicación de hierro</b>			0.251
No	12	20,69	
Si	46	79,31	
<b>Desinfección y corte de ombligo</b>			0.352
No	43	74,14	
Si	15	25,86	
<b>Aclimatación de maternidad</b>			0.440
No	50	86,21	
Si	8	13,79	
<b>Corte de cola</b>			0.921
No	58	100,00	
<b>Castración</b>			0.046
No	24	41,38	
Si	34	58,62	
<b>Método de castración</b>			0.023
Quirúrgica	34	58,62	

#### **Corte de cola**

El corte de cola no es significativo en la producción y el 100 % de productores no suele desarrollarlo y considerarlo. Según Morales (2014), el 12 % desarrolla esta actividad por lo que difiere de lo hallado en este trabajo.

## **Destete**

La tabla 26 muestra las características del desarrollo del destete en porcinos, el destete ( $p \leq 0,212$ ) es desarrollado por el 81,03 % de productores principalmente a tres edades de los lechones o categorías, el 43,10 % lo realiza en edad menor a los 21 días, el 22,41% lo realiza a una edad mayor a 21 días y el 15,52 % lo realiza exactamente a los 21 días. El principal motivo que especifica el productor para desarrollar esta práctica es que si el lechón es destetado, este puede crecer homogéneo y puede ganar rápidamente peso, esto es contradictorio debido a que de los lechones destetados el 85,23 % no llegan a un peso promedio, debido a que los programas de alimentación no permiten cubrir los requerimientos necesarios para el adecuado desarrollo del animal, otro de los motivos que manifiesta el productor es que si se desteta a la marrana en edades menores a los 21 días, esto evita el rápido desgaste físico de la hembra permitiéndole rápidamente entrar en celo, datos parecidos obtuvo Castro y Lozano (2009) quienes hallaron que cerca del 50% de productores suelen destetar sus lechones en edades no mayores a los 21 días.

## **Supervisión de partos**

La supervisión de partos es una práctica de diferencia significativa entre productores ( $p \leq 0.048$ ), el 68,96 % de productores trata de supervisar los partos de la marranas calculando u observando la sintomatología al parto o con el registro de preñez y gestación de las marranas, esto lo realizan con el objetivo de disminuir la mortalidad en lechones que se produce principalmente por el inadecuado diseño de los corrales que permite que las marranas produzcan lesiones y traumatismo a los lechones recién nacidos, según Zarate (2006), solo el 12 % de productores suelen supervisar los partos lo cual difiere notablemente de lo hallado en este trabajo.

## **Criterios de lotización**

La tabla 26 se puede observar los criterios de lotización más usados por los productores, dentro de ellos tenemos que el principal criterio que toma en cuenta es el sexo del animal adoptado por el 25,86 % de productores, seguido

de la edad, adoptada por el 24,14 % de productores, el número de camada y conformación del animal, ambas adoptadas por el 17,24 % de productores y finalmente el 15,52 % que no realiza esta práctica. El objetivo que el productor refiere al uso de lotización ( $p \leq 0.029$ ) es que esta práctica permite una homogenización en el peso y la alimentación, con respecto a esta última manifiestan que en su caso que la alimentación es a base de residuos de comida, en la que desarrollan una selección manual de los residuos, seleccionando principalmente los alimentos ricos en carbohidratos (arroz, avena y otros cereales) y frutas y verduras para alimentar principalmente a gestantes y lechones lotizados.

**Tabla 26.** Análisis de frecuencia de la variable destete y lotización

Variable/Niveles	Nº Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> ( $p \leq 0.05$ )
<b>Destete</b>			0.212
No	11	18,97	
Si	47	81,03	
<b>Edad del destete</b>			0.032
Menor a los 21 días	25	43,10	
Mayor a los 21 días	13	22,41	
21 días	9	15,52	
<b>Supervisa partos</b>			0.048
A veces	18	31,03	
No	18	31,03	
Si	22	37,93	
<b>Criterio de lotización</b>			0.029
Camada	10	17,24	
Condición	10	17,24	
Edad	14	24,14	
Sexo	15	25,86	
No lo hace	9	15,52	

## Manejo reproductivo

El factor reproductivo es de alto interés en el componente productivo, dentro de este factor se considera ampliamente el tipo de empadre utilizado en el sistema de producción ( $p \leq 0.172$ ), el 89,66 % de productores utiliza el empadre de tipo natural y solo el 10,34 % de productores utiliza la inseminación artificial; el 3,45 % y 6,90 % son profesionales zootecnistas y veterinarios respectivamente que brindan el servicio de inseminación provenientes de las ciudades de Trujillo y Piura a un costo de S/150,35 ( $\pm 15,32$ ).

**Tabla 27.** Análisis de frecuencia de selección y empadre

Variable/Niveles	N° Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Tipo de empadre</b>			0.172
Inseminación artificial	6	10,34	
Natural	52	89,66	
<b>Personal de inseminación</b>			0.752
Veterinario	2	3,45	
Zootecnista	4	6,90	
<b>Criterio de selección</b>			0.032
Conformación	33	56,90	
Recomendación	25	43,10	

Otro punto importante en la reproducción es la selección que se desarrolla con el objetivo de perdurar características fenotípicas de los reproductores, la conformación es considerada por el 56,9 % de productores y el 43,10 % hace la selección en base a recomendaciones de empíricos o profesionales, esto concuerda con los datos hallados por Martínez (2012) y Zarate (2006) quienes encontraron que el 60 % de productores suele realizar la selección de sus animales por la conformación o las características observables.

**Tabla 28.** Análisis de frecuencia de variables reproductivos del macho y hembra

Variable/Niveles	N° Muestras	Frecuencia (%)	X <sup>2</sup> (p≤0.05)
<b>Edad a la 1<sup>ra</sup> monta del verraco</b>			0.034
Mayor al año de edad	35	60,34	
Menor al año de edad	14	24,14	
Al año	9	15,52	
<b>Edad del 1<sup>er</sup> servicio de la marrana</b>			0.036
Mayor a los 8 meses	35	60,34	
Menor a los 8 meses	12	20,69	
A los 8 meses	11	18,97	
<b>Procedencia del Verraco</b>			0.025
Del propio hato	10	17,24	
De otros productores locales	8	13,79	
Productores de otra región	40	68,97	
<b>Procedencia de la Marrana</b>			0.025
Del propio hato	10	17,24	
De otros productores locales	8	13,79	
Productores de otra región	40	68,97	
<b>Hembras de reemplazo</b>			0.068
Según necesidad	26	44,83	
Al 100 %	32	55,17	

La tabla 28 muestra los aspectos reproductivos como la edad y procedencia de los reproductores, con respecto a la edad a la primera monta del verraco ( $p \leq 0.034$ ) existen tres intervalos de edad manifestados por los productores, en donde el 60,34 % de productores manifiesta reproducir a sus sementales a una edad mayor al año, el 24,14 % manifiesta iniciar la reproducción del verraco menor al año de edad y finalmente el 15,52 % inicia la etapa reproductiva de los animales a la edad de un año, sin embargo, la edad

reproductiva de la hembra varia notablemente entre productores ( $p \leq 0,036$ ) y entre los intervalos con respecto al macho, al igual que la edad del macho se manejan tres intervalos para el inicio de etapa reproductiva de la hembra, de tal modo que el 60,34 % de reproductores inician en la reproducción a las marranas en etapas mayores a los 8 meses, el 20,69 % inicia a las reproductoras a una edad menor a los 8 meses y finalmente el 18,97 % de productores inicia en la reproducción a las hembras exactamente a los 8 meses de edad.

En cuanto a la procedencia de los reproductores existe diferencia significativa  $p \leq 0,025$  entre productores, el 68,97 % de reproductores machos y hembras proceden de otras regiones principalmente de Tumbes y Piura, solo el 17,24 % de reproductores provienen del mismo hato, aquí se consideran las hembras de reemplazo previamente seleccionadas por el productor en 55,67 %. Los argumentos que manifiestan los productores para adquirir sus reproductores de otras regiones, es para evitar la consanguinidad dentro de sus hatos.

#### **4.1.4. Componente ambiental**

El componente ambiental tanto en el sistema de producción de porcinos como en otro sistema de producción es de vital importancia, en los sistemas de producción de porcinos del distrito de El Alto se ha considerado evaluar solo algunas variables de acuerdo a la información disponible que se puede tomar; los impactos ambientales generados principalmente en esta zona están determinados por la cantidad de residuos generados por el sistema, la localización del predio, las medidas de atenuación de contaminación que desarrollan, el control de olores, la disposición final de residuos y los conflictos ambientales que aparecen con la población local al desarrollar esta producción.

##### **Manejo de residuos**

Los residuos considerados en el sistema de producción en el distrito de El Alto son básicamente las heces, los materiales provenientes de las instalaciones deterioradas y reemplazadas, remanentes de materiales de uso

veterinario, entre otros, de esto se tiene que el 77,59 % de productores consideran que realizan el manejo de residuos ( $p \leq 0,123$ ), cuya disposición final de los residuos varía de acuerdo a la zona y al productor ( $p \leq 0,210$ ), se tiene entonces que el 39,66 % de productores elimina sus residuos en un botadero provisional y generalmente esta efectuado por los productores de la zona 1 y 2 del distrito y el 37,93 % de productores elimina sus residuos en el camión municipal efectuado por los productores de la zona 2; existe un 22,41 % de productores que realizan manejo de residuos, en cuanto a la eliminación de las heces de los cerdos, generalmente el productor suele enterrarlas y no realiza un manejo higiénico de las excretas, estos resultados difieren de los hallados por Arce et al (2007) y Morales (2014) , quienes mencionan que el 80 % de productores no maneja adecuadamente sus residuos, especialmente el excremento altamente contaminante.

### **Localización del centro**

La localización del predio interviene en la reducción de conflictos debido a olores que se pueden producir en el predio y proliferar mediante las corrientes de aire hacia la población local, en el distrito de El Alto se tiene que 81,03 % de productores se encuentran localizados lejos de las poblaciones urbanizadas, mientras que la localización cerca a las poblaciones está representada solo por 18,97 %, entonces no existe una diferencia estadística significativa entre productores con respecto a la localización ( $p \leq 0,212$ ), estos datos concuerdan con los hallados por Benítez (2004) y Arce et al. (2007), quienes especifican que los sistemas de producción familiares o de traspatio, generalmente se encuentran ubicados en zonas aledañas a los hogares de los productores.

### **Medidas de atenuación de la contaminación (MAC)**

Las medidas de atenuación de contaminación no tienen diferencia estadística significativa entre la opción de respuesta de los productores ( $p \leq 0,969$ ), solo el 17,24 % de productores desarrollan mecanismos de utilización de excretas, en el caso del distrito de El Alto, los productores de la zona desarrollan un tratamiento convencional para formar abono o compost de las excretas para

**Tabla 29:** Análisis de frecuencia de variables ambientales

<b>Variable/Niveles</b>	<b>N°</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>X<sup>2</sup></b>
	<b>Muestras</b>	<b>(%)</b>	<b>(p≤0.05)</b>
<b>Realiza manejo de residuos</b>			0.123
No	13	22,41	
Si	45	77,59	
<b>Localización de predio</b>			0.212
Cerca	11	18,97	
Lejos	47	81,03	
Intermedio	0	0,00	
<b>MAC</b>			0.969
Cortinas forestales	0	0,00	
MUE*	10	17,24	
Biodigestores	0	0,00	
Otros	0	0,00	
<b>Control de olores</b>			0.034
No	6	10,34	
Si	52	89,66	
<b>Disposición final de residuos</b>			0.021
Botadero provisional	23	39,66	
Camión municipal	22	37,93	
Otro	13	22,41	
<b>Conflictos vecinales</b>			0.065
No	10	17,24	
Si	48	82,76	
<b>Principal causa de conflictos</b>			0.044
Olores	26	44,83	
Residuos	9	15,52	
Ruidos	6	10,34	
Crecimiento demográfico	7	12,07	

(\*) **MUE:** mecanismo de utilización de excretas. (\*\*) **MAC:** medidas de atenuación de la contaminación



venderlo como fertilizante a un proveedor local, otros mecanismos de atenuación no son considerados por el productor debido a la falta de capacitación e información, Arce et al. (2007), Braun y Cervellini (2010), Espino (2008) y Zarate (2006) especifican que las medidas de atenuación de la contaminación a nivel de producción familiar de cerdos no son estadísticamente significativas ( $p \leq 0,920$ ).

### **Control de olores**

La contaminación por la propagación de olores se muestra en la tabla 29, en este sistema de producción es altamente incidente, debido a la acumulación de excretas, residuos de comidas que emiten lores que en verano con el incremento de la temperatura suelen descomponerse con rapidez, por lo que el 89,66 % de productores suelen tratar de disminuir las concentraciones de olores molestos mediante mecanismos de control tales como la limpieza regular, los cambios de tierra por arena de las instalaciones entre otros que son maneras empíricas de atenuación de olores, sin embargo existen conflictos por problemas ambientales entre los productores y entre la población en donde la propagación de olores corresponde al 44,83 % de los conflictos del 82,76 % de los conflictos totales que aquejan a la producción porcina en el distrito de El Alto, existe también el 15,52 % de conflictos debido a la presencia de residuos, 12,07 % de conflictos producto del crecimiento demográfico y finalmente el 10,34 % de conflictos debido a los ruidos, esto implica una diferencia estadística significativa entre los productores ( $p \leq 0,044$ ); en el caso del crecimiento demográfico este produce conflictos especialmente en la zona 2, debido a que productores fueron reubicados en zonas lejanas a la población, sin embargo el crecimiento de la población ha permitido que la zona urbano vaya tomando terreno de tal forma que algunas zonas del sector 2 la población ya colinda con zonas urbanas, generando malestar en la población.

#### **4.1.5. Parámetros productivos y reproductivos**

La evaluación de parámetros tanto productivos y reproductivos de por porcinos del área de estudio ha sido difícil de identificar debido a que los

productores no cuentan con registros, para ello se trató de trabajar con los productores que en tres diferentes momentos de trabajo de campo puedan aportar datos de tal forma que permitan obtener un valor aproximado de estos parámetros, por lo tanto se obtuvo que los parámetros productivos y reproductivos en este tipo de producción no tecnificada como se muestra en la tabla 30, así se tiene el promedio de lechones vivos es de 7,32 ( $\pm 0,65$ ) lechones, para una población de 51,72 % de productores (CV: 76,55 %), altamente variables con valores máximos de 8 lechones y mínimos de 5 lechones, los lechones nacidos muertos o momificados es de 0,72 ( $\pm 0,04$ ) lechones por productor para una población de 51,72 % de productores, con una incidencia poco variable (CV: 2,1 %), en el caso de mortalidad de lechones representada por el 51,72 % de la población es en promedio de 1,1 ( $\pm 0,26$ ) altamente variables entre productores (CV: 68,89 %) , estos parámetros referidos a la categoría lechones concuerdan con los hallados por Morales (2014), Arce et al. (2007) y Zarate (2006), sin embargo, los datos de mortalidad difieren de los hallados en este trabajo ya que los autores antes mencionados encontraron que la mortalidad en lechones es cercana al 50 %, mientras que en este trabajo solo sugiere ser el 23 % de la población de lechones nacidos.

Los pesos en producciones tradicionales tienen alta variabilidad, se halló que el peso promedio de camada es de 9,46 ( $\pm 1,35$ ) kg (CV: 65,89 %) y representa una muestra de 25,86 % de productores, por otro lado el peso individual de lechones al nacimiento es de 0,98 ( $\pm 0,52$ ) kg en promedio para el 51,72 % de productores con pesos máximos de 1,2 kg y mínimos de 520 gramos, estos datos concuerdan con los hallados por Zarate (2006) y Arce et al. (2007). (Ver tabla 30).

Los parámetros productivos con respecto al destete fueron tomados para el 81,03 % de la población, observando una amplia variación entre los parámetros establecidos y el productor, de este modo se obtuvo que el promedio de lechones destetados en el sistema de producción tradicional del distrito de El Alto es de 6,45 ( $\pm 0,98$ ) lechones en promedio, la variación por productor no es muy variable (CV: 12,94 %), este resultado no concuerda con lo hallado por Morales (2014) y Arce et al. (2007) quienes encontraron que el

promedio de lechones destetados es de 3 a 4 lechones por productor, sin embargo Zarate (2006) halló resultados parecidos a los establecidos en este trabajo, esta diferencia entre autores puede deberse al error que se deriva de la dificultad de información que impide tomar los datos de la población total, el peso total de la camada al destete es en promedio  $41,95 \pm 1,26$  kg para el 81,03 % de productores con un peso promedio individual al destete es de  $6,35 \pm 0,86$  kg por productor, la variación es más observable en el peso total de la camada con un porcentaje de 75,86 %, en esta etapa la edad promedio al destete es de  $48,67 \pm 6,74$  días con una amplia variación entre productores (CV: 78,36) y el porcentaje de mortalidad en esta etapa es de  $0,65 \pm 0,05$  lechones por productor (CV: 05,34 %), datos parecidos fueron encontrados por Arce et al. (2007), Morales (2014) y Martínez (2012).

Los parámetros productivos comerciales tomados en cuenta en esta investigación son la edad y peso a la venta, el resultado obtenido con respecto a la edad promedio de los porcinos es de 11,69 ( $\pm 1,78$ ) meses/animal con una mínima variación entre productores (CV: 4,25 %), según refieren el 100 % de productores; este resultado concuerda con el encontrado por Morales (2014) y Arce et al. (2007), quienes hallaron que en sistemas de producción tradicionales de porcinos el sacrificio y venta de animales se realizan a los 12 meses de edad con pesos promedios de 42 kg/ animal, este último difiere de los hallados por este trabajo, ya que se encontró, que en los sistemas de producción de porcinos del distrito de El Alto el promedio de peso al sacrificio para el 100% de productores es de  $55,16 (\pm 10,9)$  kg/ animal

Los parámetros reproductivos han sido seleccionados de acuerdo a la información establecida por el productor, es por ello que no se han tomado en cuenta la totalidad de parámetros que se encuentran en la bibliografía para producciones estandarizadas, la naturaleza de la producción tradicional de porcino impide que se obtenga datos de intervalos destete-estro e intervalo destete-concepción, sin embargo, Morales (2014) establece que intervalo entre destete-estro es de 5 a 7 días y para el intervalo de destete concepción es de 5 días, otro aspecto evaluado es el número de abortos que en promedio es de  $0,38 (\pm 0,09)$  abortos/marrana para el 43,1 % de productores (CV:2,09 %), este resultado concuerda con el hallado por Morales (2014) y Martínez

(2012) quienes establecieron que la mortalidad es de 3 a 4 % lo que equivale a 0,5 abortos/ marrana, sin embargo autores como Arce et al (2007), Zarate (2006) y Benítez (2004) especifican que en producciones familiares de porcino el aborto es elevado y significa hasta el 8 % de la incidencia por marrana.

El número de partos por año es de 1,52 ( $\pm$  0,61) partos/marrana/año y representa el 51,72 % de productores del área de estudio (CV:60,87 %), estos datos difieren de los hallados por Morales (2014) y Arce et al. (2007) quienes hallaron que el número de partos por marrana al año es de 3,5 partos.

El porcentaje de fertilidad establecido para el 51,72 % de productores es de 91,64 ( $\pm$  2,54) % con un coeficiente de variación del 40,98 %, datos parecidos fueron obtenidos por Zarate (2006), Martínez (2012) y Arce et al (2007) quienes manifiestan que en producciones tradicionales de porcinos la fertilidad es alta y llega hasta el 90 %.

Otro dato interesante que se puede ver en la tabla 30 son las edades de inicio en la reproducción para machos y hembras establecidas para el productor; existe 18,97 % de la población de productores que no consideran estas edades y pesos aproximados para iniciar los procesos de reproducción en sus animales, generalmente estos reproducen sus animales cuando estos llegan a presentar celo en el caso de hembra y el caso de los machos inician aquellos que están encerrados en instalaciones con hembras, esto perjudica drásticamente la capacidad y conformación del animar ya que se inician en la reproducción en la pubertad; el 81,03 % de productores manifiesta la edad al primer servicio de las marranas es de 12,58 ( $\pm$  4,96) meses y la edad a la primera monta del verraco es de 15,71 ( $\pm$  7,38) meses de edad, los datos tienen un alto porcentaje de variación entre productores, los coeficientes de variación encontrados tanto para la primera monta y primer servicio son 69,87 % y 75,64 % respectivamente. Los parámetros hallados no concuerdan con los observado por Arce et al. (2007), Morales (2014) y Zarate (2006), quienes en sus trabajos de caracterización de la producción porcina tradicional especifican que la edad a la primera monta de marranas se inicia a los 9 meses, sin embargo autores como Benítez (2004) y Martínez (2012) especifican que productores de crías tradicionales de cerdos inician la reproducción de

marranas y verracos en promedio de 10 meses de edad y el peso aproximado para marranas es de 45 kilogramos y en el caso de verracos 52 kilogramos, este dato no ha sido identificado en esta investigación sin embargo sería necesario su inclusión en investigaciones futuras para hacer una comparación optima en este tipo de crianzas tradicionales, especialmente en el área de estudio. Ver tabla 30.

**Tabla 30.** Parámetros productivos y reproductivos del sistema de producción de porcinos

Variable	Frecuencia %	X ± ES	CV (%)
<b>Parámetros productivos</b>			
Lechones nacidos vivos	51,72	7,32 ± 0,65	76,55
Lechones nacidos muertos	51,72	0,72 ± 0,04	02,10
Peso de camada (kg)	25,86	9,46 ± 1,35	65,89
Peso al nacimiento (kg)	51,72	0,98 ± 0,52	42,36
Porcentaje de mortalidad	51,72	1,1 ± 0,26	68,89
Lechones destetados	81,03	6,45 ± 0,98	12,94
Peso al destete total (kg)	81,03	41,95 ± 1,26	75,86
Peso al destete individual	81,03	6,35 ± 0,86	10,23
Edad al destete (días)	81,03	48,67 ± 6,74	78,36
% de mortalidad al destete	81,03	0,65 ± 0,05	05,34
Edad al mercado (mes)	100,00	11,69 ± 1,78	04,25
Peso a la venta (kg)	100,00	55,16 ± 10,9	84,35
<b>Parámetros reproductivos</b>			
Intervalo destete estro (días)	00,00	-----	-----
Intervalo destete concepción	00,00	-----	-----
Número de abortos	43,10	0,38 ± 0,09	02,09
Número de pariciones (año)	51,72	1,52 ± 0,61	60,87
% de fertilidad	51,72	91,64 ± 2,54	40,98
Intervalo entre partos	00,00	-----	-----
Edad al 1 <sup>er</sup> servicio (meses)	81,03	12,58 ± 4,96	75,64
Edad a la 1 <sup>ra</sup> monta (meses)	81,03	15,71 ± 7,38	69,87

## 4.2. Análisis de componentes principales

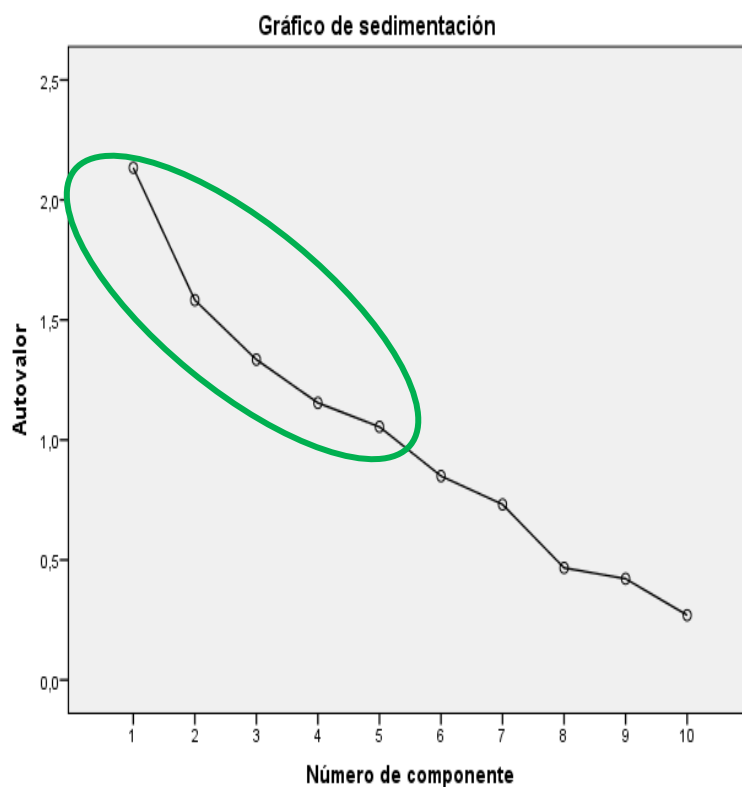
El análisis de componentes principales (ACP) ha permitido reducir la cantidad de variables cuantitativas de los diferentes componentes establecidos en el instrumento de recolección de datos, se evaluaron 17 variables cuantitativas con coeficiente de variación sobre el 60 % recomendado por Cabrera (2004), estas variables fueron la edad, ingreso mensual, grupo familiar, área de terreno, peso de venta, número de marrana, número de lechones al nacimiento, porcentaje de mortalidad, número de lechones destetados, tiempo dedicado a la producción, peso de camada, número de partos por año, edad al primer servicio, edad a la primera monta, egreso por sanidad, egreso por suplemento y la producción mensual; este conjunto de variables fueron evaluadas mediante una prueba de confianza del ACP del cual se obtuvo el test de esfericidad de Bartlett con un valor de  $p < 0,000$  y el índice de KMO con un valor de 0,951 como se muestra en la tabla 31, que determinaba la idoneidad del análisis puesto que cumplían con los supuestos exigidos para este tipo de análisis por López et al. (2014) en su trabajo de caracterización de unidades porcinas en cama profunda a pequeña escala en Venezuela utilizando métodos multivariados, quien menciona que los supuestos exigidos de confianza para el ACP deberían ser el test de esfericidad de Bartlett ( $p < 0,001$ ) y el índice de KMO ( $> 0,8$ ). A su vez se obtuvo 5 componentes principales debido a que su autovalor está por encima de la unidad tomando en cuenta lo recomendado por Quezada (2014), estos explican el 72,61% de la variabilidad total del sistema de producción de porcinos concerniente a variables cuantitativas como se muestra en la tabla 32. Cada componente se agrupó en variables claramente identificadas, permitiendo de este modo clasificarlas de acuerdo a las características de grupo.

**Tabla 31.** Prueba de confianza de análisis de componentes principales

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.951
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	228,386
	gl	136
	Sig.	.000

**Tabla 32.** Componentes principales

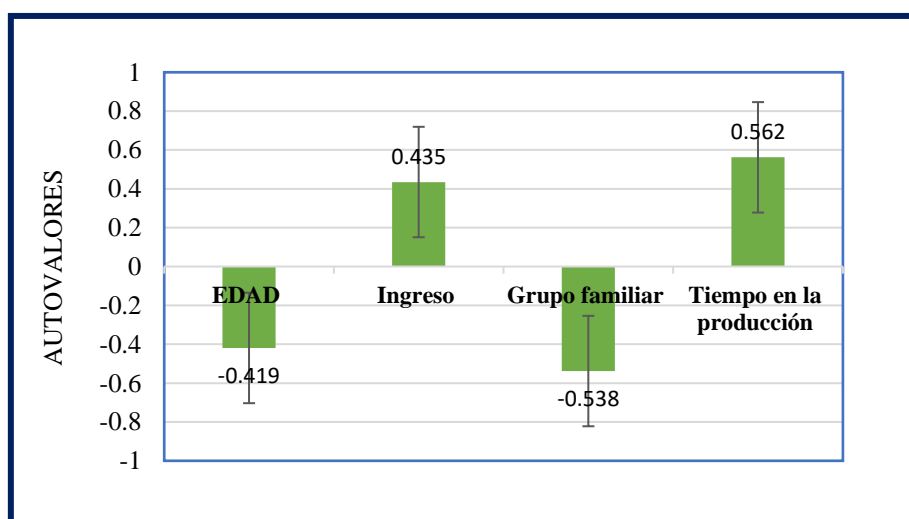
Varianza total explicada						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,134	21,343	21,343	2,134	21,343	21,343
2	1,583	15,827	37,170	1,583	15,827	37,170
3	1,335	13,349	50,518	1,335	13,349	50,518
4	1,155	11,545	62,064	1,155	11,545	62,064
5	1,055	10,547	72,610	1,055	10,547	72,610
6	,850	8,495	81,106			
7	,731	7,312	88,417			
8	,467	4,668	93,086			
9	,422	4,216	97,302			
10	,270	2,698	100,000			
Método de extracción: análisis de componentes principales.						



**Figura 10.** Gráfico de sedimentación de componentes principales

Para constatar este resultado se determinó tomar como referencia la primera onda de inflexión representada gráficamente en la figura 10 como mecanismo de validación de análisis recomendado por Quezada (2014), y que indica los 5 componentes que están por encima de la unidad y que están claramente identificados, la caracterización de cada uno de los componentes obtenidos son los siguientes:

El componente 1 (aspecto sociocultural), se muestra en la figura 11 y representa el 21,34 % de la varianza total de las unidades porcinas de producción del sistema; y está determinado por los autovalores de las variables que lo representan positiva y negativamente, se tiene entonces que el ingreso y el tiempo en la producción se correlacionan positivamente con valores de 0,435 y 0,562 respectivamente, este resultado concuerda con las aseveraciones hechas por Martínez (2012) y Zarate (2006) quienes especifican que en sistemas de producción tradicionales de porcinos a mayor ingresos en el sistema mayor es la atracción para mantenerse produciendo en el tiempo, además explican que en casos donde el productor desarrolla otras actividades de bajos ingresos, mayor son los tiempos dedicados a la producción para generar ingresos extras a las actividades.



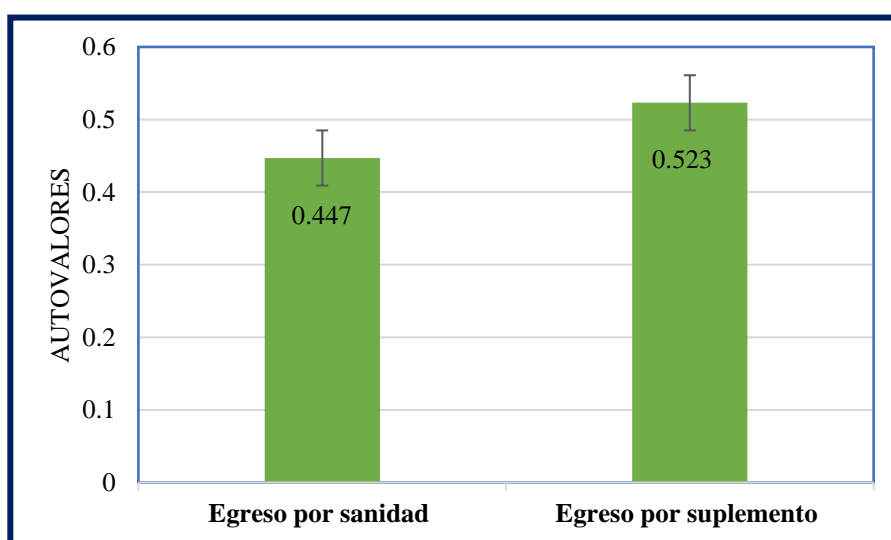
**Figura 11.** Componente 1 (Aspecto sociocultural)

Las correlaciones negativas halladas se dan entre la edad del productor y el grupo familiar con autovalores de -0,419 y -0,538, esto se debe a que a mayor edad del productor menor es el número de integrantes de familia que se desarrollan en la



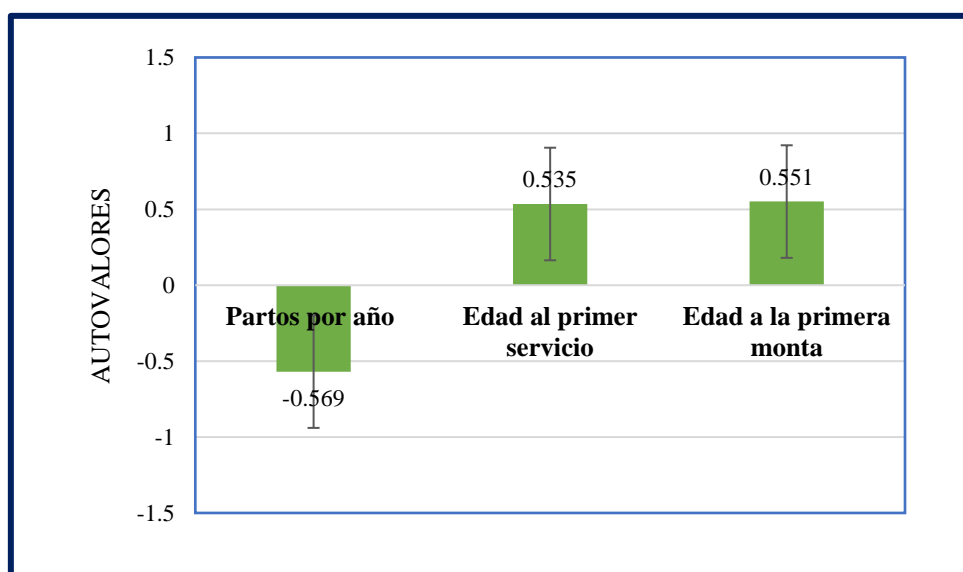
actividad, estos datos concuerdan con los datos hallados por López et al. (2014) quien menciona que el productor en producciones tradicionales cuando los integrantes cumplen edad de independencia suelen en algunos casos abandonar el sistema de producción para dedicarse a otras actividades.

El componente 2 (economía de egresos), se muestra en la figura 12 y representa el 15,827 % de la varianza total y el 37,17 % de la varianza acumulada de las unidades porcinas de producción del sistema y está determinado por solo dos variables de las 17 analizadas, cuya correlación es positivas con autovalores de 0,447 para los egresos por sanidad y 0,523 para el egreso por suplemento, lo que permite darle la denominación de economía de egresos o simplemente egresos. La explicación para esta correlación radica en que los sistemas de producción tradicionales existe un grupo de productores cuyos egresos por sanidad y compra de alimento para suplementación significan los principales gastos dentro del sistema cuando este se desarrolla de forma tradicional como en este estudio, datos parecidos fueron hallados por Arce et al (2007), Morales (2014) y Zarate (2006) quienes manifiestan que existe un 30 % de productores cuyas únicas inversiones están basadas en la alimentación y sanidad dentro del sistema tradicional de producción porcina, además que se correlaciona positivamente con el grado de instrucción y la participación en capacitación.



**Figura 12.** Componente 2 (economía del egreso)

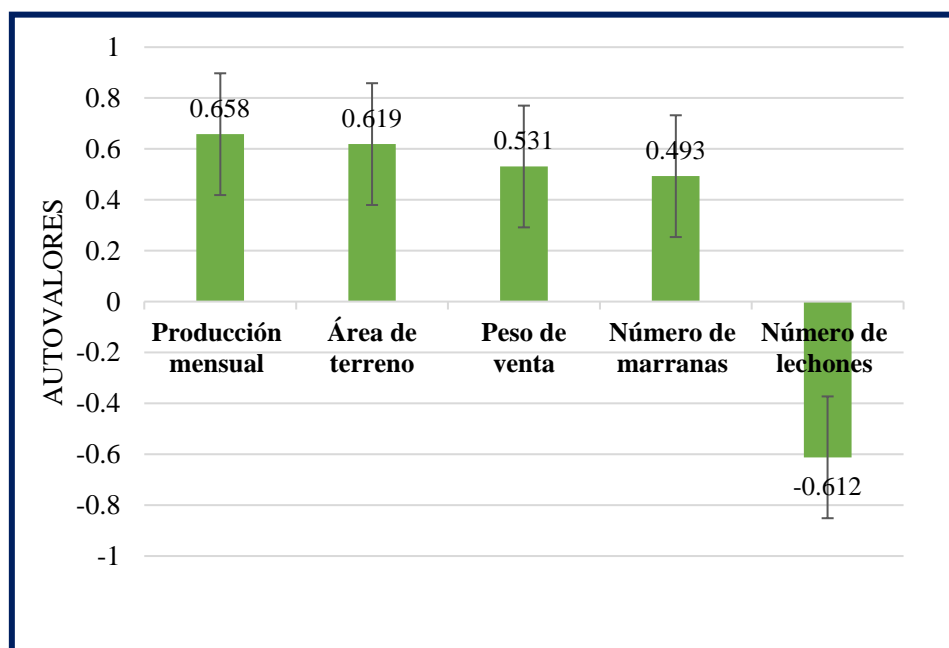
El componente 3 (aspecto reproductivo), se muestra en la figura 13 y representa el 13,35 % de la varianza total y 50,518 % de la varianza acumulada de las unidades del sistema de producción porcina y está determinado por tres de las 17 variables evaluadas cuya correlación positiva se da entre la edad al primer servicio y la edad a la primera monta con autovalores de 0,535 y 0,551 respectivamente y una correlación negativa entre las dos variables antes mencionadas con el número de partos por año con un autovalor de -0,569, datos hallados por Zarate (2006) explican que existe una correlación negativa entre la edad reproductiva de las marranas y el número de partos establecidos en el año, puesto que cuando las marranas se inician precoces en la reproducción suelen demorar o desequilibrar la aparición de celo en marranas, por consiguiente disminuye el número de partos por año, sin embargo Morales (2014) y López et al. (2014) encontraron correlaciones positivas entre las edad y el número de partos por marrana al año.



**Figura 13.** Componente 3 (parámetros reproductivos)

El componente 4 (aspecto productivo), se muestra en la figura 14 y representa el 11,545 % de la varianza total y 62,06 % de la varianza acumulada de las unidades del sistema de producción porcina y está determinada por cinco de las 17 variables evaluadas, estableciéndose correlación positiva entre la producción mensual con un autovalor de 0,658, el área del terreno con un autovalor de 0,619, el peso de venta con un autovalor de 0,531 y el número de marranas con un autovalor de 0,493 y una correlación negativa con el número de lechones al nacimiento con un autovalor de -0,612. Las correlaciones positivas entre la producción mensual y el área de terreno

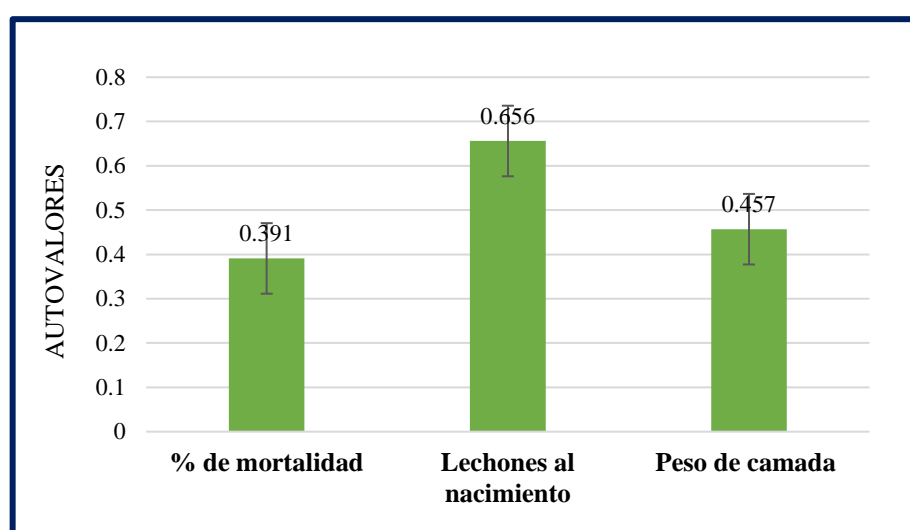
explican que existe una correlación entre producción y dimensión, de este modo se tiene que a mayor área de terreno, mayor población de marranas que se pueden albergar, por ende mayor producción y peso de venta, sin embargo es contraproducente debido a que existe una correlación negativa con el número de lechones, esto insinúa que en el sistema de producción no depende precisamente del número de lechones, sino a la cantidad de animales que llegan a obtener el peso deseado para la venta, implicando que pueden tener poblaciones de lechones, pero que estos pueden llegar a pesos deseados, resultados parecidos fueron hallados por López et al. (2014) quien encontró que explotaciones de gran tamaño, requieren mayor número de lechones y de mano de obra, pero que sugieren una alta productividad, aunque esto depende precisamente del número de marranas en producción.



**Figura 14.** Componente 4 (componente productivo)

El componente 5 (productividad de lechones), se muestra en la figura 15 y representa el 10,547 % de la varianza total y 72,610 % de la varianza acumulada de las unidades del sistema de producción porcina y está determinada por tres de las 17 variables evaluadas, estableciéndose correlación positiva entre el porcentaje de mortalidad con un autovalor de 0,391, el número de lechones al nacimiento con un autovalor de 0,656 y el peso de la camada con un autovalor de 0,457, obviamente

se establece una correlación positiva entre estos parámetros productivos debido a que a mayor número de lechones nacidos vivos, mayor es el peso de la camada y por ende mayor probabilidad que aumente el porcentaje de mortalidad entre los lechones, investigaciones explican que lo recomendable en producción de cerdos es obtener de 12 a 10 lechones por camada, para que puedan desarrollarse homogéneamente, sin embargo números mayores a estos significa una alta probabilidad de aumento de la mortalidad de lechones y una diferenciación entre peso y tamaño por lechón dentro de la camada, Morales (2014), Arce et al. (2007) y López (2014) obtuvieron datos parecidos a los encontrados en esta investigación.



**Figura 15.** Componente 5 (parámetros productivos)

#### 4.3. Análisis de correspondencia múltiple

Considerando el amplio número de variables cualitativas, se utilizó el método de análisis de correspondencia múltiple (ACM), establecida por Cabrera (2004) en su metodología para la caracterización y tipificación de sistemas de producción, del total de 87 variables cualitativas solo fueron seleccionadas 31 variables que determinaban la variabilidad del sistema de producción de porcinos con respecto a variables como se muestra en el cuadro de medidas discriminantes en la tabla 34. La fiabilidad de la consistencia interna del instrumento estuvo determinado mediante el alfa de Cronbach como refiere Quezada (2014) y López et al. (2014) quienes especifican que cuanto más cerca se encuentre el valor de alfa a la unidad mayor es la consistencia de las variables analizadas, por otro lado Aquije (2002)

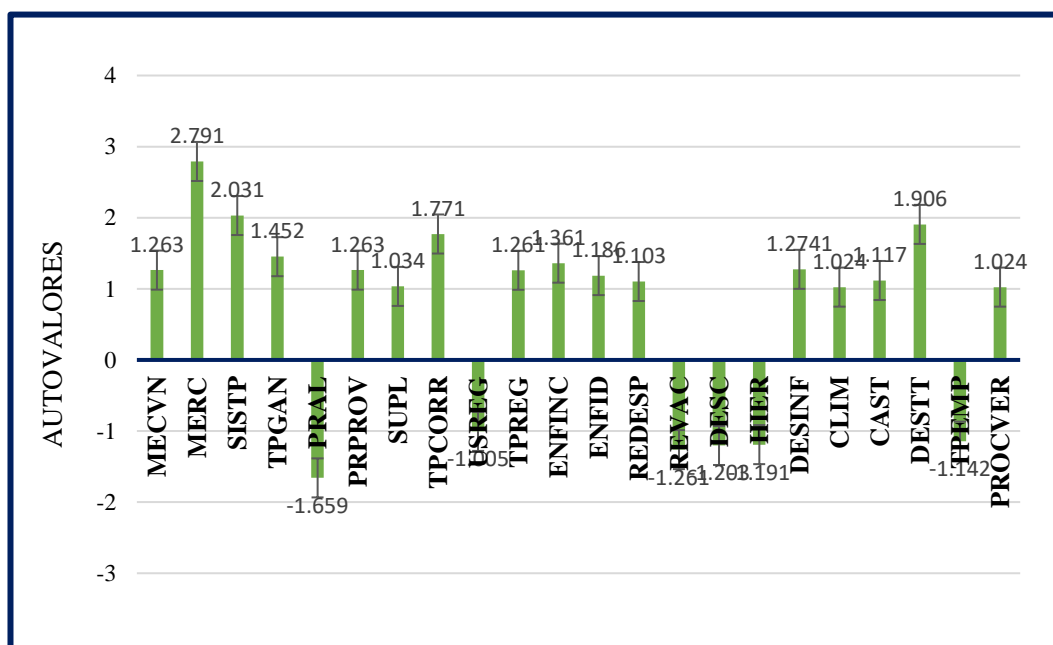
manifiesta que la fiabilidad de la escala debe de obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación, para eso establece las siguientes clasificaciones para el alfa de Cronbach: excelente ( $\alpha > 0,9$ ), bueno ( $\alpha > 0,8$ ), aceptable ( $\alpha > 0,7$ ), cuestionable ( $\alpha > 0,6$ ), pobre e inaceptable ( $\alpha > 0,5$ ), esto concuerda con los datos hallados en el modelo de correspondencia utilizado como se muestra en la tabla 33. Se obtuvo 3 dimensiones que aportan el 92,55 % de la varianza total del sistema de producción de porcinos concerniente a variables cualitativas; las dimensiones halladas se mantienen en una clasificación de confiabilidad de excelente y bueno, puesto que para la dimensión 1 se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,973; para la dimensión 2, un alfa de Cronbach de 0,813 y para la dimensión 3, un alfa de Cronbach de 0,802.

**Tabla 33.** Resumen del modelo del análisis de correspondencia múltiple

Resumen del modelo				
Dimensión	Alfa de Cronbach	Varianza contabilizada para		
		Total (autovalor)	Inercia	% de varianza
1	0.973	1.634	0.419	41.93
2	0.813	1.220	0.282	28.25
3	0.802	1.100	0.223	22.37
Total		3.954	0.924	
Media	0.862 <sup>a</sup>	1.318	0.308	92.55
a. La media de alfa de Cronbach se basa en la media de autovalor.				

La tabla 34, muestra las tres dimensiones halladas con cada uno de los autovalores determinados por el ACM y su pertenencia, se tiene entonces que el número de variables por dimensión tiene una amplia variación, especialmente la primera con respecto a las otras dos, lo que es lógico debido a que esta aporta el 41,93 % de la varianza total del análisis, mientras que la segunda y tercera dimensión aportan el 28,25 % y 22,37 % de la varianza total como se muestra en el resumen del modelo de la tabla 33. Los datos obtenidos han permitido establecer las siguientes clasificaciones de acuerdo a la interpretación por dimensión y variables agrupadas:

Dimensión 1 (proceso productivo), representa el 41,93 % de la varianza acumulada y el 41,93 % de la varianza parcial, con una inercia de 0,419 y un autovalor de 1.634 como se muestra en el resumen del modelo de la tabla 33, esta dimensión engloba e inclina hacia las variables productivas por lo que se le denomina proceso productivo; de las 31 variables, 22 de ellas pertenecen a esta dimensión como muestra la figura 16, resultados parecidos obtuvo López et al. (2014) quien halló que cerca al 79 % de variables evaluadas en un análisis de correspondencia pertenecen al componente de producción. Las variables con valor absoluto altamente representativas en la variación son el tipo de sistema de producción (2.03), el principal mercado demandante (2.79) y el destete (1.91), mientras que las menos representativas en la variabilidad de esta dimensión se relacionan más con el manejo efectuado por el proceso de producción tales como la suplementación (1.034), el uso de registros (1.01), la desparasitación (1.1), la aplicación de hierro (1.19), la castración (1.12), la climatización de la madre (1.02) y finalmente la procedencia del verraco (1.02), estos datos concuerdan con lo hallados con Arce et al. (2007) quienes manifiestan que la varianza del ciclo productivo en sistemas tradicionales de producción de porcinos es significativa fuera del grupo pero no significativa dentro del grupo cuando se evalúa al manejo; debido a que la mayoría realiza las mismas actividades, sin embargo trabajos desarrollados por Zarate (2006) opina lo contrario y ratifican la incidencia de estas variables.

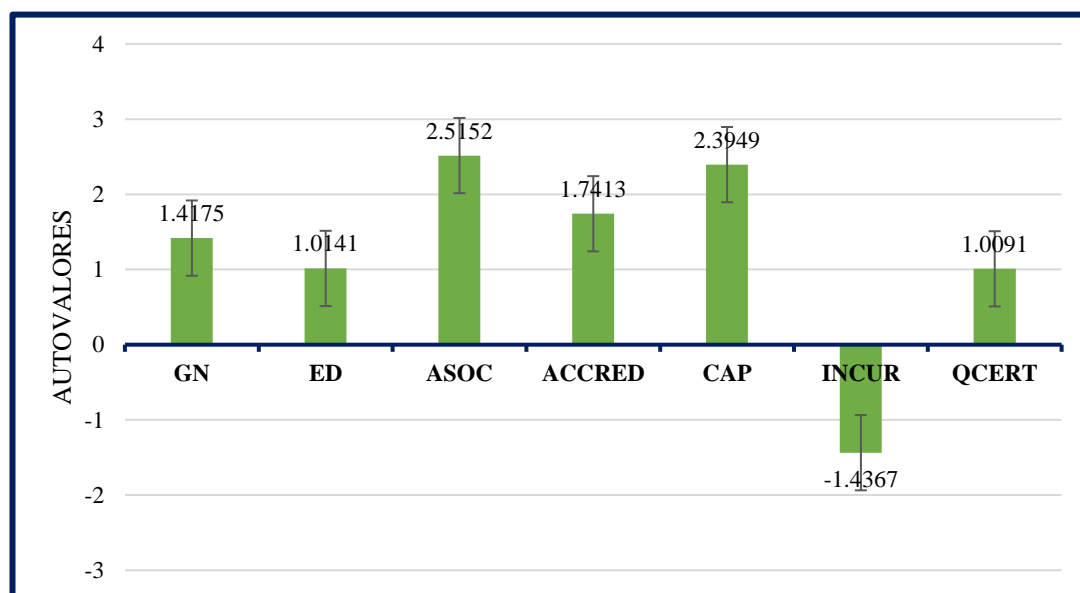


**Figura 16.** Dimensión 1 (proceso productivo)

**Tabla 34.** Medidas discriminantes del análisis de correspondencia múltiple

<b>Medidas discriminantes del análisis de correspondencia múltiple</b>				
Variables	Clave	Dimensión		
		1	2	3
Género	GN	1.1113	1.4175	0.6424
Educación	ED	-0.3971	1.0141	-0.8432
Asociatividad	ASOC	-1.8475	2.5152	0.6425
Acceso al crédito	ACCRED	-0.1007	1.7413	1.1025
Capacitación	CAP	-0.2399	2.3949	0.4587
Mecanismo de venta	MECVN	1.2625	-0.6003	0.0654
Principal mercado de la carne	MERC	2.7913	-1.1691	1.1542
Sistema de producción	SISTP	2.0305	1.1691	1.2415
Incursión el sistema	INCUR	0.9350	-1.4367	0.8354
Tipo de ganado	TPGAN	1.4520	-1.1691	1.1364
Programa de alimentación	PRAL	-1.6587	-1.4048	1.5698
Principal proveedor	PRPROV	1.2625	-0.9009	0.7625
Suplementación	SUPL	-1.0399	0.5478	0.7884
Tipo de corrales	TPCORR	1.7713	-0.2175	0.8457
Uso de registros	USREG	-1.0052	-0.2605	0.5457
Tipo de registro	TPREG	1.2605	-0.0107	0.6425
Clase de enfermedad incidente	ENFINC	1.3607	0.6003	0.2542
Enfermedad identificada	ENFID	1.1845	-0.4378	0.0415
Realiza desparasitación	REDESP	1.1033	-0.4378	0.0124
Realiza vacunación	REVAC	-1.2605	0.4107	0.7541
Entidad certificante	QCERT	0.9488	1.0091	-0.2541
Descolmillado	DESC	-1.2099	-0.8033	-0.5214
Aplicación de hierro	HIER	-1.1912	0.1312	0.1616
Desinfección y corte de ombligo	DESINF	1.2741	0.9305	0.8452
Climatización de la madre	CLIM	1.0243	-0.3209	0.6541
Castración	CAST	1.1170	0.8265	0.2541
Destete	DESTT	1.9065	0.7662	0.6874
Tipo de empadre	TPEMP	-1.1417	-0.0382	0.1452
Procedencia del verraco	PROCV	1.0243	-0.0392	-0.8741
Conflictos vecinales	CONVEC	0.9065	0.3004	-1.6513
Disposición final de residuos	DISPRESI	0.8975	-0.7660	1.2435

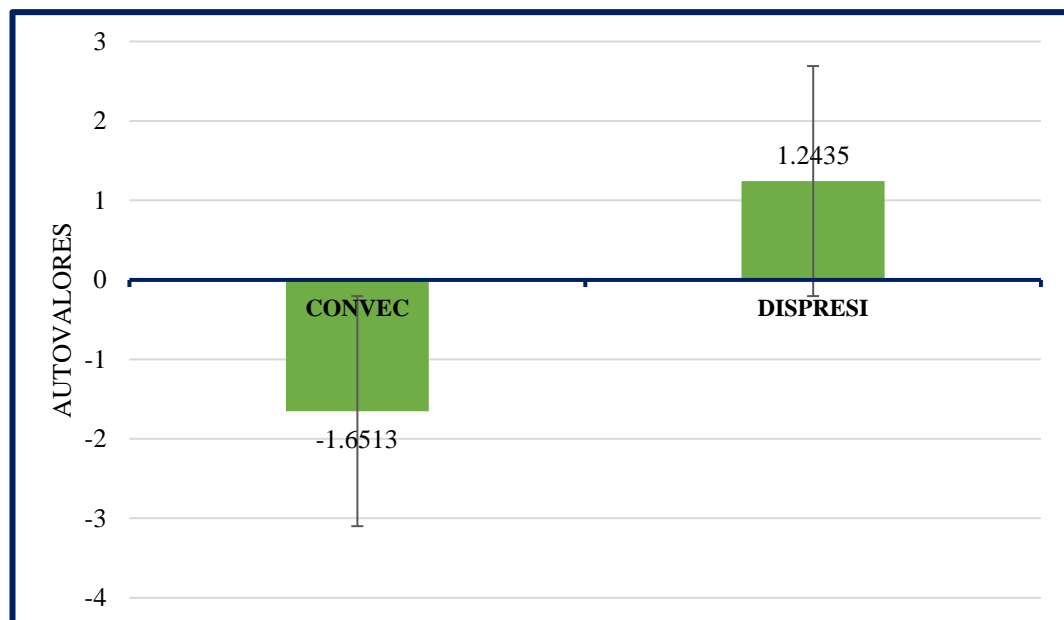
Dimensión 2 (competitividad social), representa el 70,18 % de la varianza acumulada y el 28,25 % de la varianza parcial del sistema de producción con una inercia de 0,282 y un autovalor de 1.220; esta dimensión engloba e inclina hacia variables sociales por lo que se denomina competitividad social; de las 31 variables evaluadas, 7 de ellas pertenecen a esta dimensión como se muestra en la figura 17; las variables altamente representativas dentro de esta dimensión son las asociatividad (2,52), la capacitación (2,39) y el acceso al crédito (1,74), esto implica que la alta variabilidad radica en capacidad social adquirida por los productores el fomento e impulso del sistema de producción de porcinos en su área de incidencia, esto concuerda con lo manifestado por Arredondo (2013), Arce et al. (2007), Martínez (2012) y Zarate (2006) quienes manifiestan que los productores con acceso a capacitación, asociatividad y crédito son los que tienen mayor probabilidad de desarrollarse adecuadamente en un sistema de producción y que esto va depender principalmente de las políticas establecidas en el ámbito de su localización, sin embargo datos encontrado por Benítez (2004) a pesar que coincide con lo antes mencionado agrega a esta capacidad social las variables de educación y género, que según el autor complementan a la variación establecida conjuntamente con las variables antes mencionadas.



**Figura 17.** Dimensión 2 (capacidad social)



Dimensión 3 (aspecto ambiental), representa el 92,55 % de la varianza acumulada y el 22,37 % de la varianza parcial del sistema de producción con una inercia de 0,223 y un autovalor de 1,10, esta dimensión está representada por dos variables de las 31 variables evaluadas que se relacionan con el componente ambiental por lo que se le da esa denominación, la variables de mayor absoluto es la presencia de conflictos vecinales derivados de la producción de porcino que desarrolla el productor con un valor de 1,65, y la de menor valor absoluto es la variable de disposición final de residuos de 1.24, la diferencia de valores no es muy amplia pero se puede observar una correlación entre ambas que lógicamente se explica debido a que los conflictos vecinales dependen de los mecanismos de eliminación de residuos desarrollados por el productor, autores como Arce et al (2007) y Martínez (2012) concuerdan con lo hallado en este análisis, además explican que en la producción tradicional de cerdo el componente ambiental contribuye a la variabilidad existente entre los sistemas de producción. Por otro lado, autores como López et al. (2014) y Morales (2014) en sus trabajos de caracterización manifiestan que la disposición final de residuos tiene amplia influencia en la variabilidad de los sistemas evaluados mediante ACM, lo que no sucede en esta investigación puesto que el de mayor influencia en este trabajo es la presencia de conflictos.



**Figura 18.** Dimensión 3 (aspecto ambiental)

#### **4.4. Análisis clúster y clasificación de explotaciones porcinas**

A través del análisis clúster (conglomerados) se determinó la existencia de tres grupos de productores agrupados de acuerdo a su homogeneidad según el componente sociocultural, económico, productivo y ambiental e incluyen las variables significativas tomadas de los parámetros productivos y reproductivos, el análisis de clúster que se desarrollo fue el jerárquico, mediante el método de Ward y distancia euclidiana, según lo recomendado por Cabrera (2004), se evaluaron en total 48 variables resultantes del ACP y el ACM, obteniéndose 31 variables de naturaleza cualitativa y 17 variables de naturaleza cuantitativa que permitieron clasificar al productor según su afinidad, de los 58 productores y centros productivos evaluados se obtuvo que la distribución de los clústeres siguiente: el clúster I, conformado por 14 productores; el clúster II, por 27 productores y el clúster III, por 17 productores como se muestra en las diferentes tablas consecutivas de valores relativos de las variables evaluadas, valores semejantes obtuvo López et al (2014) en su trabajo de caracterización mediante métodos multivariados quien encontró tres agrupaciones de productores en producciones tradicionales de porcinos clasificándolos como productores a grande, mediana y pequeña escala de producción, sin embargo Espino (2008) encontró 7 clústeres denominados: clúster de reducida dimensión y baja productividad, clúster sistema de producción mixto tecnificado con baja productividad, clúster de producción familiar de gran extensión, clúster de sistemas de producción especializadas de alta producción, clúster de baja producción de lechones, clúster de sistemas de producción de pequeña dimensión y alta especialización y finalmente clúster de sistema de producción extensiva de alta especialización, tomando este modelo, los clústeres hallados en este trabajo tomaron la denominación de : alta, mediana y baja capacidad de producción cuyas características se pueden observar en las tablas 35, 36 y 37.

##### **Cluster I. Alta capacidad de producción.**

Este grupo está formado por 14 productores jóvenes ( $33,41 \pm 5,35$  años), en gran parte por sexo masculino ( $92,86 \pm 8,78$  %) y con alto grado de instrucción ( $42,86 \pm 20,54$  % de secundaria completa y técnico superior  $50,00 \pm 1,58$  %), los ingresos

en promedio son de S/ 1000,00 soles por productor y sus grupos familiares están compuestos por 3 integrantes ( $2,15 \pm 0,32$ ). Estos productores están altamente asociados ( $71,42 \pm 12,56 \%$ ), con buenas posibilidades de accesos a créditos ( $71,42 \pm 10,25 \%$ ) y bien capacitados ( $71,42 \%$ ), la inversión está altamente representada principalmente por la sanidad ( $45,53 \pm 9,45$ ) y el suplemento para la alimentación ( $690,37 \pm 100,43$ ). Tienen una producción mensual en promedio  $10,68 \pm 6,5$  animales con pesos de venta de  $85,47 \pm 19,72$  kg/animal, por lo que se considera un grupo de alta productividad con mecanismos de venta al sacrificio ( $57,14 \pm 10,27 \%$ ) y en pie ( $42,86 \pm 15,32 \%$ ) distribuido a clientes específicos ( $78,57 \pm 20,35 \%$ ) y mercados locales ( $21,43 \pm 9,25 \%$ ), lo que indica la presencia de estrategias de venta y mercadeo.

El sistema de producción no tiene diferencia estadística significativa desarrollándose en sistema intensivo ( $92,86 \pm 10,25 \%$ ) en áreas menores con respecto a otros grupos ( $80,67 \pm 5,69$  m<sup>2</sup>), que incursionaron en la producción porcina por auto implementación ( $57,14 \pm 15,47 \%$ ) y cuyo tiempo de desarrollo en el sistema es corto con respecto a los otros grupos ( $15,32 \pm 5,26$  años), el ganado está compuesto principalmente por animales de razas puras o mixtas ( $85,71 \pm 40,25 \%$ ), con un promedio de madres de  $10,20 \pm 6,23$  animales, que llegan a producir  $62,35 \pm 25,34$  lechones/camada. La alimentación está desarrollada en base a mejores rendimientos ( $71,43 \pm 16,02 \%$ ) y a la formación técnica ( $21,43 \pm 5,5 \%$ ), por lo que suplementa sus animales ( $85,71 \pm 1,9 \%$ ), en cuanto a los residuos de comidas el principal proveedor son los restaurantes ( $64,29 \pm 11,07 \%$ ) y el mercado local ( $35,71 \pm 15,9 \%$ ), por lo que la alimentación es desarrollada con altos niveles técnicos con respecto a otros grupos. Las instalaciones en este grupo son principalmente diferenciadas ( $85,71 \pm 1,02 \%$ ) y categorizadas, el uso de registros está desarrollado por el  $71,43 \pm 0,69 \%$  de productores cuyo principal clasificación o tipo de registro utilizado es el control diario  $57,14 \pm 10,22 \%$ . Las enfermedades incidentes dentro de este grupo están dadas por enfermedades de tipo infecciosas ( $42,86 \pm 16,36 \%$ ) y parasitarias, principalmente neumonías ( $64,26 \pm 18,96 \%$ ), la desparasitación y vacunación no tiene diferencia estadística significativa entre los grupos y es efectuada por el  $78,57 \pm 2,4 \%$ , la certificación está dada por SENASA al  $71,43 \pm 4,71$  de productores, dándole fiabilidad al consumidor. Los parámetros productivos y reproductivos están representados principalmente por las edades al

primer servicio ( $12,02 \pm 1,10$  meses) y primera monta ( $13,87 \pm 3,32$  meses), el número de lechones al nacimiento ( $11,32 \pm 0,23$  animales), el peso de la camada ( $10,65 \pm 0,69$  kg), el porcentaje de mortalidad ( $0,91 \pm 1,32$  %) y el número de partos por año ( $1,34 \pm 0,23$  partos/año), y garantizan los mejores resultados productivos y reproductivos con respecto a los otros grupos, sin considerar la mortalidad que no representa significancia entre grupos. Las actividades de manejo tienen diferencias altamente significativas entre grupos y garantizan un adecuado manejo desarrollado en el sistema de producción de este grupo, están representadas principalmente por el destete entre los 21 y 35 días de edad (100 %), la aplicación de hierro ( $96,43 \pm 5,23$  %), la castración ( $71,43 \pm 20,41$  %), la desinfección y corte de ombligo ( $67,86 \pm 4,35$  %) y la climatización de la madre ( $57,14 \pm 3,7$  %). La reproducción está desarrollada principalmente por monta natural ( $57,14 \pm 16,54$  %), pero incluye servicios de inseminación artificial ( $42,86 \pm 8,5$  %) dentro del sistema de producción; la procedencia de reproductores machos esta dado principalmente por compra en otras regiones ( $64,28 \pm 1,32$  %) que garantizan un adecuado sistema de reproducción, además que inhiben la consanguinidad en el hato. Los conflictos vecinales ( $78,57 \pm 23,32$  %) son estadísticamente significativos con respecto al grupo 2, y la disposición final de residuos se da principalmente en botaderos provisionales ( $57,14 \pm 10,32$  %) que aseguran un adecuado tratamiento de desechos.

## **Cluster II. Mediana capacidad de producción.**

Este grupo está formado por 27 de los 58 productores estudiados, lo que le hace el grupo con el mayor número de productores, en términos generales son productores con edades adultas en promedio de  $48,44 \pm 3,67$  años con proporciones equitativas de hombres ( $55,56 \pm 16,96$  %) y mujeres ( $44,44 \pm 25,36$  %), cuyo nivel de instrucción es principalmente secundaria completa ( $66,67 \pm 25,34$  %) y con grupos familiares en promedio de  $3,06 \pm 1,27$  miembros por familia e ingresos de S/ 838,55  $\pm 204,98$  soles del cabeza de familia. La asociatividad ( $77,77 \pm 10,87$  %) es altamente significativa con respecto a los otros grupos, por otro lado, más de la mitad de la población tiene acceso al crédito ( $55,56 \pm 19,87$  %), mientras que los porcentajes de capacitados son altos (74,07 %); los egresos por suplementación (S/425,21  $\pm 74,86$  soles) y sanidad (S/20,69  $\pm 10,23$  soles) son menores con respecto al clúster I, pero mayores con respecto al clúster II, lo que se justifica

debido a su nivel de ingreso y acceso a crédito para inversión. La producción mensual de animales es en promedio de  $7,42 \pm 1,35$  cabezas de ganado con pesos promedio  $58,95 \pm 16,78$  kg/animal lo que se considera como una producción aceptable, los mecanismos de venta están dado por la venta en pie ( $37,04 \pm 10,24$  %), animal faenado ( $25,92 \pm 4,71$  %) o ambos ( $37,04 \pm 4,23$  %) cuyo principal mercado son los mercados locales ( $59,26 \pm 34,21$  %) y la demanda de vecinos colindantes ( $40,74 \pm 10,32$  %) al hogar de los productores.

El sistema de producción adoptado es el sistema intensivo ( $92,59 \pm 45,31$  %) y el sistema mixto ( $7,41 \pm 3,21$  %) altamente significativo con respecto al grupo III, que emplea áreas de terreno en promedio de  $150,02 \pm 43,2$  m<sup>2</sup> con un tiempo de producción de  $20,17 \pm 12,49$  años desarrollado por auto implementación ( $62,96 \pm 20,64$  %) y herencia ( $29,63 \pm 8,59$  %) principalmente, el tipo de ganado predominante es el ganado criollo ( $74,07 \pm 18,52$  %), sin embargo poseen  $25,93 \pm 20,1$  % de animales de razas puras o mixtas con un promedio de número de madres de  $11,32 \pm 5,34$  marranas que producen  $69,41 \pm 38,54$  lechones en promedio

La alimentación está programada principalmente por buenos rendimientos ( $74,07 \pm 2,36$  %) y experiencia propia ( $11,11 \pm 1,7$  %) basada en una dieta mixta, en donde el  $74,07 \pm 0,5$  % suplementa y los residuos utilizados provienen de hogares ( $44,44 \pm 22,41$  %) y restaurantes ( $37,03 \pm 17,08$  %), esto garantiza una adecuada alimentación, sin embargo, la calidad y cantidad del alimento de acuerdo al proveedor no es garantizada, como si lo garantiza el clúster I. Las instalaciones son diferenciadas ( $92,59 \pm 3,63$  %) principalmente, aunque el uso de registros es parcial ( $66,67 \pm 2,30$  %) y está basado en el control diario ( $48,15 \pm 5,25$  %).

La sanidad está afectada principalmente por enfermedades de tipo infecciosas ( $48,15 \pm 14,23$  %) y parasitarias ( $51,85 \pm 8,69$  %) cuyas principales enfermedades identificadas son acarosis ( $29,63 \pm 18,47$  %), coccidiosis ( $22,22 \pm 2,74$  %) y diarreas ( $22,22 \pm 2,41$  %). La desparasitación y vacunación no es significativa y solo el  $40,74 \pm 8,32$  % certifica su carne por SENASA. Los parámetros productivos y reproductivos son significativos y altamente significativos con respecto a los otros grupos y están determinados por la edad al primer servicio ( $10,59 \pm 3,58$  meses) y la edad a la primera monta ( $11,26 \pm 2,21$  meses), el número de lechones al nacimiento ( $10,85 \pm 0,81$  animales/camada), el peso de la camada al nacimiento

( $10,71 \pm 0,32$  kg), el porcentaje de mortalidad ( $1,38 \pm 1,20$  %) y el número de partos por año ( $1,04 \pm 0,52$  %), estos parámetros garantizan una mediana productividad con respecto a los parámetros observados en el clúster I y las significancias establecidas que dan la confianza del análisis. El tipo de manejo desarrollado de acuerdo a las variables establecidas para el análisis, lo categoriza como un manejo no muy técnico y está representado solo por la aplicación de hierro ( $75,93 \pm 6,54$  %), la castración ( $74,07 \pm 10,32$  %) y el destete ( $74,07 \pm 8,41$  %), y dejando de lado el descolmillado adoptado por el  $55,56 \pm 4,56$ , la aclimatación de la marrana pre parto (0 %) y la desinfección y curación de ombligo ( $20,37 \pm 4,04$  %). El manejo reproductivo este dado por monta natural (100 %) cuya procedencia del verraco es de productores locales ( $14,81 \pm 5,94$  %) y regionales ( $85,19 \pm 2,35$  %), indirectamente este manejo garantiza un adecuado sistema de reproducción sin embargo la selección que se establece por el productor para adquirir reproductores está basada en características fenotípicas y no genotípicas. El componente ambiental representado por los conflictos vecinales provenientes de la actividad desempeñada equivale a  $96,30 \pm 18,47$  % y tiene una diferencia estadística con respecto a los grupos I y II, puesto que este grupo es en el que se desarrolla mayor cantidad de conflictos principalmente por que la disposición final de residuos es el camión municipal ( $48,15 \pm 4,53$  %) al cual tienen acceso la mayor cantidad de pobladores.

### **Cluster III. Baja capacidad de producción.**

El grupo III está formado por 17 productores de edad adulta ( $67,71 \pm 3,02$  años) con un número intermedio de hombres ( $70,59 \pm 25,89$  %) con respecto a los otros 2 grupos, sin embargo, posee el mayor número de mujeres con respecto al grupo I, los productores poseen una educación deficiente, obteniendo el mayor grupo de productores con primaria incompleta ( $35,2 \pm 13,2$ ) y completa ( $41,18 \pm 18,9$  %), los grupos familiares oscilan entre los 3 a 5 integrantes ( $3,58 \pm 1,8$  %) con ingresos por debajo del sueldo mínimo vital (S/700,87  $\pm$  74,61 soles), este grupo en menor porcentaje de personas asociadas ( $58,82 \pm 20,23$  %) con bajo acceso al crédito ( $35,29 \pm 13,20$  %) y una capacitación no significativa con respecto a otros grupos ( $70,58 \pm 0,5$  %). Los egresos por suplementación (S/100,35  $\pm$  15,41 soles) y sanidad (S/18,25  $\pm$  7,35 soles) son los más bajos de los tres grupos incluyendo la producción

mensual ( $4,9 \pm 1,5$  animales/ mes) y el peso de venta promedio del animal ( $50,74 \pm 19,3$  kg/animal), cuyos productos son vendidos en pie y faenado ( $64,71 \pm 4,23$  %) a un mercado principalmente improvisado representado por vecinos colindantes ( $58,82 \pm 10,01$  %), el desarrollo se hace mediante un sistema de producción intensiva ( $88,24 \pm 20,41$  %), sin embargo posee grupos grandes que desarrollan el sistema mixto ( $11,76 \pm 5,64$  %) dándole una diferencia altamente significativa con respecto a los otros grupos, el sistema de producción se ha desarrollado en áreas altamente significativas de  $270,38 \pm 68,15$  m<sup>2</sup> durante un periodo de  $45,36 \pm 10,35$  años, incursionando en esta actividad por auto implementación ( $70,59 \pm 10,32$  % y partida ( $17,65 \pm 3,27$  %); el tipo de ganado que poseen está representado principalmente por ganado criollo ( $88,24 \pm 35,81$  %) con poblaciones de marrana en promedio de  $26,35 \pm 8,74$  animales y población de lechones de  $85,96 \pm 32,9$  animales. La alimentación se programa basada en la tradición familiar ( $52,94 \pm 30,52$  %) y a la facilidad de proceso ( $47,06 \pm 6,3$  %) utilizando residuos de cocina cuyo principal proveedor son los hogares ( $82,35 \pm 19,62$  %) y mercados locales ( $11,76 \pm 8,64$  %), el uso de suplemento es mínimo con respecto a otros grupos ( $29,63 \pm 5,25$  %); las instalaciones no son diferentes estadísticamente con respecto a las instalaciones diferenciadas ( $70,59 \pm 1,10$  %), sin embargo al clasificarlos como instalaciones únicas, este grupo posee el mayor porcentaje con respecto a los demás ( $29,41 \pm 2,9$  %), el uso de registros es altamente significativo y tiene una gran diferencia con respecto a los otros grupos ya que posee el porcentaje más bajo de productores que utilizan registros y están clasificados como registros de control diario ( $11,76 \pm 8,32$  %). La sanidad tiene principalmente como problema a las enfermedades infecciosas ( $47,06 \pm 18,29$  %) y parasitarias ( $47,06 \pm 11,33$  %) identificando a la acarosis ( $47,06 \pm 20,02$  %) y diarreas ( $41,18 \pm 2,36$  %) como enfermedades predominantes; la desparasitación y vacunación ( $88,24 \pm 1,2$  %) es estadísticamente no significativa para los grupos y la carne no se certifica en este sector (0 %). El empadre esta desarrollado 100 % por monta natural cuyos reproductores proceden principalmente de otras regiones ( $47,06 \pm 5,15$  %) y del propio hato ( $41,18 \pm 5,1$  %), la diferencia es marcada entre grupos pues poseen el menor porcentaje de productores con respecto a otros grupos de animales procedentes de otras regiones para mejoras, sin embargo el número de reproductores procedentes del mismo hato es mayor con respecto a los otros grupos garantizando la consanguinidad dentro del sistema de producción, las edades del

servicio ( $9,56 \pm 3,47$  %) y monta ( $9,34 \pm 3,24$  %) dentro de este grupo manifiestan que los animales no son manejados correctamente, debido a que se reproducen con edades y pesos no adecuados afectando el buen desenvolvimiento reproductivo, esto explica los parámetros productivos y reproductivos obtenidos dentro de este grupo que están por debajo de los obtenidos en los grupos I y II, este es el caso del número de lechones al nacimiento ( $9,64 \pm 2,11$  animales), el peso de la camada al nacimiento ( $9,07 \pm 0,96$  kg), la mortalidad de lechones al nacimiento ( $3,35 \pm 1,11$  %) y el número de partos por año ( $0,84 \pm 0,94$  partos/año/marrana). El manejo obtenido en este grupo también contiene los valores más bajos contrastado con los otros grupos puesto que se tiene que solo el  $23,53 \pm 8,91$  descolmilla sus cerdos al nacimiento, el  $70,59 \pm 12,85$  % suele aplicar hierro dextrano a sus lechones, solo el  $23,53 \pm 18,54$  % desarrolla la castración y el  $76,47 \pm 12,3$  % realiza el destete; finalmente este grupo posee una diferencia significativa de presencia de conflictos vecinales con respecto a otros grupos.



**Tabla 35.** Valores relativos de las variables socioculturales y económicas (media y error estándar) para el conjunto de estudio y para cada uno de los grupos

<b>Variables y niveles</b>	<b>VG/AE</b>	<b>Cluster I</b>	<b>Cluster II</b>	<b>Cluster III</b>	<b>P value</b>
Productores	58	14	27	17	
Edad, años	48,6 ± 1,84	33,41 ± 5,35 <sup>a</sup>	48,44 ± 3,67 <sup>ab</sup>	67,71 ± 3,02 <sup>b</sup>	< 0.05
Género					
Masculino, %	68,97 ± 29,3	92,86 ± 8,78 <sup>a</sup>	55,56 ± 16,96 <sup>b</sup>	70,59 ± 25,89 <sup>ab</sup>	< 0.05
Femenino, %	31,03 ± 13,7	7,14 ± 3,25 <sup>a</sup>	44,44 ± 25,36 <sup>b</sup>	29,41 ± 16,54 <sup>b</sup>	< 0.01
Educación					
P. Incompleta, %	13,79 ± 5,6	0,0 <sup>c</sup>	7,41 ± <sup>a</sup>	35,2 ± <sup>b</sup>	< 0.001
P. Completa, %	20,69 ± 10,25	0,0	18,52 ± <sup>a</sup>	41,18 ± <sup>b</sup>	< 0.05
S. Incompleta, %	10,34 ± 8,25	7,14 ± 4,15	3,70 ± 1,5	23,53 ± 16,2	NS
S. Completa, %	41,38 ± 25,12	42,86 ± 20,54	66,67 ± 25,34	0,0	NS
T. Superior, %	13,79 ± 1,6	50,00 ± 1,58 <sup>a</sup>	3,70 ± 0,25 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>	< 0.001
Grupo familiar, personas	3,26 ± 1,55	2,15 ± 0,32 <sup>a</sup>	3,06 ± 1,27 <sup>b</sup>	3,58 ± 1,8 <sup>b</sup>	< 0.05
Ingreso, soles/mes	1004,5 ± 40,12	1712,23 ± 115,35 <sup>a</sup>	838,55 ± 204,98 <sup>b</sup>	700,87 ± 74,61 <sup>b</sup>	< 0.05

VG/AE= Valor generales del área de estudio

**Tabla 36.** Valores relativos de las variables socioculturales y económicas (media y error estándar) para el conjunto de estudios y para cada uno de los grupos

Variables y niveles	VG/AE	Cluster I	Cluster II	Cluster III	<i>P value</i>
Asociatividad, %	70,69 ± 10,25	71,42 ± 12,56 <sup>a</sup>	77,77 ± 10,87 <sup>a</sup>	58,82 ± 20,23 <sup>b</sup>	< 0.05
Acceso al crédito, %	58,69 ± 8,14	71,42 ± 10,25 <sup>a</sup>	55,56 ± 19,87 <sup>ab</sup>	35,29 ± 13,20 <sup>b</sup>	< 0.01
Capacitación, %	72,41 ± 0,25	71,42 ± 1,35 <sup>a</sup>	74,07 ± 2,32 <sup>a</sup>	70,58 ± 2,35 <sup>a</sup>	NS
Egreso por sanidad, soles/mes	56,71 ± 12,62	45,53 ± 9,45 <sup>b</sup>	20,69 ± 10,23 <sup>a</sup>	18,25 ± 7,35 <sup>a</sup>	< 0.05
Egreso por suplemento, soles/ mes	311,38 ± 45,64	690,37 ± 100,43 <sup>b</sup>	425,21 ± 74,86 <sup>b</sup>	100,35 ± 15,41 <sup>a</sup>	< 0.05
Producción mensual	3,5 ± 1,58	10,68 ± 6,5 <sup>a</sup>	7,42 ± 1,35 <sup>ab</sup>	4,9 ± 1,5 <sup>b</sup>	< 0.01
Mecanismos de venta					
Pie, %	34,48 ± 15,53	42,86 ± 15,32 <sup>a</sup>	37,04 ± 10,24 <sup>a</sup>	23,53 ± 8,17 <sup>a</sup>	= 0.05
Sacrificado, %	29,31 ± 5,9	57,14 ± 10,27 <sup>b</sup>	25,92 ± 4,71 <sup>a</sup>	11,76 ± 10,20 <sup>a</sup>	< 0.01
Ambos, %	36,21 ± 2,3	0,0	37,04 ± 4,23	64,71 ± 4,23	NS
Principal mercado					
Alrededores (vecinos), %	36,21 ± 10,64	0,0 <sup>b</sup>	40,74 ± 10,32 <sup>a</sup>	58,82 ± 10,01 <sup>a</sup>	< 0.05
Cliente específico, %	18,97 ± 6,35	78,57 ± 20,35 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>	< 0.001
Mercado local, %	44,83 ± 15,53	21,43 ± 9,25 <sup>ab</sup>	59,26 ± 34,21 <sup>b</sup>	41,18 ± 12,32 <sup>ab</sup>	< 0.05
Peso de venta, kg/ animal	55,16 ± 10,95	85,47 ± 19,72 <sup>a</sup>	58,95 ± 16,78 <sup>b</sup>	50,74 ± 19,3 <sup>b</sup>	< 0.05

VG/AE= Valor generales del área de estudio

**Tabla 37.** Valores relativos de las variables productivas y ambientales (media y error estándar) para el conjunto de estudios y para cada uno de los grupos

Variables y niveles	VG/AE	Cluster I	Cluster II	Cluster III	<i>P value</i>
Productores, personas	58	14	27	17	
Sistema de producción					
Intensivo, %	91,38 ± 30,14	92,86 ± 10,25	92,59 ± 45,31	88,24 ± 20,41	NS
Mixto, %	8,62 ± 15,24	7,14 ± 3,21 <sup>a</sup>	7,41 ± 3,21 <sup>a</sup>	11,76 ± 5,64 <sup>b</sup>	< 0.001
Área de terreno	167,17 ± 39,02	80,67 ± 5,69 <sup>a</sup>	150,02 ± 43,21 <sup>b</sup>	270,38 ± 68,15 <sup>c</sup>	< 0.001
Tiempo en la producción, años	25,63 ± 3,27	15,32 ± 5,26 <sup>a</sup>	20,17 ± 12,49 <sup>b</sup>	45,36 ± 10,35 <sup>c</sup>	= 0.01
Incursión					
Auto implementada, %	63,79 ± 25,32	57,14 ± 15,47 <sup>a</sup>	62,96 ± 20,64 <sup>ab</sup>	70,59 ± 10,32 <sup>b</sup>	< 0.01
Heredada, %	27,59 ± 15,35	42,86 ± 6,8 <sup>a</sup>	29,63 ± 8,59 <sup>b</sup>	11,76 ± 5,24 <sup>c</sup>	< 0.001
Al partir, %	8,62 ± 6,41	0,0	7,41 ± 5,21	17,65 ± 3,27	NS
Tipo de ganado					
Criollo, %	63,79 ± 20,41	14,29 ± 5,54 <sup>a</sup>	74,07 ± 18,52 <sup>b</sup>	88,24 ± 35,81 <sup>b</sup>	< 0.05
Raza, %	36,21 ± 18,25	85,71 ± 40,25 <sup>a</sup>	25,93 ± 20,1 <sup>b</sup>	11,76 ± 5,41 <sup>b</sup>	< 0.05
Numero de marranas, Cabzs	9,65 ± 3,15	10,20 ± 6,23 <sup>a</sup>	11,32 ± 5,34 <sup>ab</sup>	26,35 ± 8,74 <sup>b</sup>	< 0.01
Número de lechones, Cabzs	32,87 ± 15,27	62,35 ± 25,34 <sup>a</sup>	69,41 ± 38,54 <sup>a</sup>	85,96 ± 32,94 <sup>b</sup>	< 0.05

VG/AE= Valor generales del área de estudio

“Continuación de tabla 37”

Variables y niveles	VG/AE	Cluster I	Cluster II	Cluster III	<i>P value</i>
Programa de alimentación					
Mejores rendimientos, %	51,72 ± 3,5	71,43 ± 16,02 <sup>a</sup>	74,07 ± 2,36 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	< 0.05
Experiencia propia, %	6,90 ± 3	7,14 ± 3,5	11,11 ± 1,7	0,0	NS
Formación técnica, %	6,90 ± 3	21,43 ± 5,5 <sup>a</sup>	3,70 ± 1,2 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>	< 0.01
Mas fácil, %	13,79 ± 5,6	0,0	0,0	47,06 ± 6,3	NS
Tradición familiar, %	20,69 ± 0,2	0,0 <sup>a</sup>	11,11 ± 8,45 <sup>b</sup>	52,94 ± 30,52 <sup>c</sup>	< 0.001
Principal proveedor					
Mercado local, %	20,69 ± 14,57	35,71 ± 15,9 <sup>a</sup>	18,52 ± 11,25 <sup>ab</sup>	11,76 ± 8,64 <sup>b</sup>	< 0.01
Hogares, %	44,83 ± 30,21	0,0 <sup>a</sup>	44,44 ± 22,41 <sup>b</sup>	82,35 ± 19,62 <sup>c</sup>	< 0.001
Restaurantes, %	34,48 ± 14,51	64,29 ± 11,07 <sup>a</sup>	37,03 ± 17,08 <sup>b</sup>	5,88 ± 0,69 <sup>c</sup>	< 0.001
Suplementa, %	41,38 ± 9,62	85,71 ± 1,9 <sup>a</sup>	74,07 ± 0,5 <sup>a</sup>	29,63 ± 5,25 <sup>b</sup>	< 0.01
Tipo de corrales,					
Únicos, %	15,52 ± 8,71	14,29 ± 10,23 <sup>a</sup>	7,41 ± 5,1 <sup>b</sup>	29,41 ± 2,9 <sup>a</sup>	< 0.05
Diferenciados, %	84,48 ± 10,22	85,71 ± 1,02	92,59 ± 3,63	70,59 ± 1,10	NS
Uso de registros, %	51,72 ± 1,6	71,43 ± 0,69 <sup>b</sup>	66,67 ± 2,30 <sup>b</sup>	11,76 ± 1,3 <sup>a</sup>	< 0.01
Tipo de registros,					
Nacimientos, %	17,24 ± 1,02	14,26 ± 0,09 <sup>a</sup>	18,52 ± 1,04 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	< 0.001
Control diario, %	25,86 ± 14,23	57,14 ± 10,22 <sup>a</sup>	48,15 ± 5,25 <sup>b</sup>	11,76 ± 8,32 <sup>c</sup>	< 0.001

“Continuación de tabla 37”

Variables y niveles	VG/AE	Cluster I	Cluster II	Cluster III	<i>P value</i>
Clase de enfermedad incidente					
Nutricionales, %	3,45 ± 0,0	7,14 ± 1,8 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	5,88 ± 2,1 <sup>a</sup>	< 0.05
Infecciosas, %	51,72 ± 15,24	42,86 ± 16,36	48,15 ± 14,23	47,06 ± 18,29	NS
Parasitarias, %	44,83 ± 5,23	50,00 ± 12,32	51,85 ± 8,69	47,06 ± 11,33	NS
Enfermedad identificada					
Acarosis, %	27,59 ± 12,23	0,0 <sup>a</sup>	29,63 ± 18,47 <sup>b</sup>	47,06 ± 20,02 <sup>c</sup>	< 0.001
Coccidiosis, %	15,52 ± 4,58	21,43 ± 2,31 <sup>a</sup>	22,22 ± 2,74 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	< 0.05
Miasis, %	6,90 ± 2,2	0,0 <sup>a</sup>	7,41 ± 1,20 <sup>b</sup>	11,76 ± 3,41 <sup>b</sup>	< 0.05
Neumonías, %	24,14 ± 4,5	64,26 ± 18,96 <sup>a</sup>	18,52 ± 8,47 <sup>b</sup>	0,0 <sup>c</sup>	< 0.001
Diarreas, %	25,86 ± 5,1	14,26 ± 2,04 <sup>a</sup>	22,22 ± 2,41 <sup>b</sup>	41,18 ± 2,36 <sup>ab</sup>	< 0.01
Desparasitación, %	87,93 ± 3,2	78,57 ± 2,4	85,19 ± 5,7	88,24 ± 1,2	NS
Vacunación, %	87,93 ± 3,2	78,57 ± 2,4	85,19 ± 5,7	88,24 ± 1,2	NS
Entidad certificante					
SENASA, %	36,21 ± 8,9	71,43 ± 4,71 <sup>ab</sup>	40,74 ± 8,32 <sup>a</sup>	0,0 <sup>b</sup>	< 0.01
EPS, meses	12,58 ± 4,96	12,02 ± 1,10 <sup>a</sup>	10,59 ± 3,58 <sup>ab</sup>	9,56 ± 3,47 <sup>b</sup>	< 0.001
EPM, meses	15,71 ± 7,38	13,87 ± 3,32 <sup>ab</sup>	11,26 ± 2,21 <sup>a</sup>	9,34 ± 3,24 <sup>b</sup>	< 0.01

“Continuación de tabla 37”

<b>Variables y niveles</b>	<b>VG/AE</b>	<b>Cluster I</b>	<b>Cluster II</b>	<b>Cluster III</b>	<b><i>P value</i></b>
Lechones al nacimiento, Cabzs	7,32 ± 0,65	11,32 ± 0,23 <sup>a</sup>	10,85 ± 0,81 <sup>ab</sup>	9,64 ± 2,11 <sup>b</sup>	< 0.01
Peso de camada, kg	9,46 ± 1,35	10,65 ± 0,69 <sup>a</sup>	10,71 ± 0,32 <sup>a</sup>	9,07 ± 0,96 <sup>b</sup>	< 0.01
Mortalidad de lechones, Cabzs	1,1 ± 0,26	0,91 ± 1,32 <sup>a</sup>	1,38 ± 1,20 <sup>b</sup>	3,35 ± 1,11 <sup>c</sup>	< 0.001
Partos por año,	1,52 ± 0,61	1,34 ± 0,23	1,04 ± 0,52	0,84 ± 0,94	NS
Descolmillado, %	56,90 ± 3,32	100,00 ± 0 <sup>a</sup>	55,56 ± 4,56 <sup>b</sup>	23,53 ± 8,91 <sup>c</sup>	< 0.001
AFé, %	79,31 ± 5,3	96,43 ± 5,23 <sup>a</sup>	75,93 ± 6,54 <sup>ab</sup>	70,59 ± 12,85 <sup>b</sup>	< 0.01
DCO, %	25,86 ± 3,56	67,86 ± 4,35 <sup>a</sup>	20,37 ± 4,04 <sup>b</sup>	0,0 <sup>c</sup>	< 0.001
CM, %	13,79 ± 8,6	57,14 ± 3,7	0,0	0,0	NS
Castración, %	58,62 ± 32,1	71,43 ± 20,41 <sup>b</sup>	74,07 ± 10,32 <sup>b</sup>	23,53 ± 18,54 <sup>a</sup>	< 0.05
Destete, %	81,03 ± 5,6	100,00 ± 0,0 <sup>a</sup>	74,07 ± 8,41 <sup>b</sup>	76,47 ± 12,3 <sup>b</sup>	< 0.01
Tipo de empadre					
Inseminación artificial, %	10,34 ± 0,44	42,86 ± 8,5	0,0	0,0	NS
Monta natural, %	89,66 ± 9,3	57,14 ± 16,54 <sup>a</sup>	100,00 ± 0 <sup>b</sup>	100,00 ± 0 <sup>b</sup>	< 0.05
Procedencia del verraco					
Del propio hato, %	17,24 ± 6,8	21,42 ± 3,6 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	41,18 ± 5,1 <sup>b</sup>	< 0.05
Productores locales, %	13,79 ± 12,3	14,29 ± 10,8	14,81 ± 5,94	11,76 ± 5,47	NS
Productores de otras regiones, %	68,97 ± 15,32	64,28 ± 1,32 <sup>a</sup>	85,19 ± 2,35 <sup>c</sup>	47,06 ± 5,15 <sup>b</sup>	< 0.001

“Continuación de tabla 37”

<b>Variables y niveles</b>	<b>VG/AE</b>	<b>Cluster I</b>	<b>Cluster II</b>	<b>Cluster III</b>	<b><i>P value</i></b>
Conflictos vecinales, %	82,76 ± 15, 31	78,57 ± 23,32 <sup>a</sup>	96,30 ± 18,47 <sup>b</sup>	64,71 ± 16,52 <sup>a</sup>	< 0.05
Disposición final de residuos					
Botadero provisional, %	39,66 ± 12,27	57,14 ± 10,32	37,04 ± 14,78	29,41 ± 14,03	NS
Camión municipal, %	37,93 ± 10,25	14,29 ± 2,25 <sup>a</sup>	48,15 ± 4,53 <sup>b</sup>	41,18 ± 3,23 <sup>b</sup>	< 0.01

**DCO**=desinfección y corte de ombligo; **CM**=climatización de la madre; **EPS**= edad al primer servicio; **EPM** = edad a la primera monta; **AFé**= Aplicación de hierro

#### **4.5. Lineamientos de desarrollo**

Los lineamientos para el desarrollo de un sistema de producción de porcinos en el distrito de El Alto, deberían formar parte de agendas futuras de organizaciones, oficinas gubernamentales y asociaciones de productores de ganado porcino, con el objetivo de mejorar dichas producciones, con un sentido analítico, localmente consensuado y consiente.

Para realizar un planteamiento de lineamientos dirigidos al desarrollo del sistema de producción, se deben tener en cuenta ciertos aspectos previos extraídos del trabajo de caracterización y tipificación de los sistemas de producción existentes en la zona; los trabajos de caracterización arrojaron tres clases de productores claramente identificados en el trabajo de conglomeración, por lo que es de ahí de donde parten los lineamientos de acuerdo a las variables tomadas por el análisis multivariado a cada uno de los componentes estudiados en esta investigación, para ello se deben de priorizar las líneas de acción que se citan a continuación:

- Elaborar un plan local de desarrollo porcino detallando acciones para el corto, mediano y largo plazo; donde se considere la identificación y el tratamiento de los aspectos críticos y relevantes de la producción de esta especie pecuaria, incluyendo un marco secuencial, lógico y ponderado de actividades.
- Realizar capacitaciones de calidad técnica y naturaleza participativa con corte pragmático, mediante el apoyo articulado de universidades, oficinas ministeriales, organizaciones no gubernamentales, institutos tecnológicos y empresas privadas. El contenido secuencial de las capacitaciones y seguimiento deberán planificarse y programarse de acuerdo a las necesidades del sector y su nivel de educación.
- Sensibilizar, motivar y concientizar a la población más joven hacia la dedicación a la producción porcina, como una forma ocupacional laboral viables e interesante.
- Promover activamente el asociacionismo e incentivar las actualmente asociadas, ya que la unión de productores es una vía absolutamente necesaria para lograr ventajas competitivas en base a las ventajas comparativas, en este caso del distrito de El Alto. El tipo de organización a



promover o incentivar, deber ser equilibrada, con objetivos comunes y muy racionales. Esta acción deberá realizarse progresivamente, con ensayos previos en primera instancia, aprovechando las limitaciones y deficiencias ya registradas en anteriores ocasiones; para que haya un crecimiento en conjunto y seguro del sector en cuestión.

#### **4.5.1. Medidas a corto plazo**

Las medidas o sugerencias a tomar en cuenta de forma genérica, para el corto plazo (1 a 2 años), son:

- a) Evaluaciones preliminares. Para ello se necesita establecer relaciones con entes de investigación como universidades que puedan establecer análisis consensuados y confiables posteriores a esta investigación.
  - Del factor humano (diagnóstico de interacción de los diferentes actores que se involucran en la cadena productiva del cerdo, tomando en cuenta las relaciones sociales, económicas, físicas, costumbres, conocimientos e intereses del ámbito de desarrollo).
  - De la base animal (análisis integral de aspectos productivos y reproductivos del tipo de cerdo de la zona, caracterización zoometría y morfológica del cerdo de la zona, evaluación de dietas en base a residuos de comida).
  - Del factor comercial (análisis de factibilidad).
  
- b) Programa de capacitaciones. Considerando muy urgente la realización de un calendarizado y sostenido de capacitaciones, muchas de la cuales habrán de ser destinadas a garantizar la adquisición de competencias prácticas fundamentales, actualmente ausentes. Las líneas de capacitación más importantes serían:
  - Capacitación productiva (manejo, alimentación, reproducción, sanidad, instalaciones, etc.).
  - Capacitación post productiva (certificación, buenas prácticas pecuarias, manejo sostenible de residuos, etc.).

- Fortalecimiento empresarial (asociatividad, administración y manejo económico de la producción, articulación de mercado, marketing, redes de negocios, valor agregado, etc.).
- c) Programa de selección. Acciones inminentes en la rama de mejoramiento genético, conteniendo entre otros aspectos los siguientes:
- Identificación animal. Sistema de identificación de los animales que pasen la evaluación de la base animal (ver punto “a”)
  - Programa de saca inicial. Eliminación de animales improductivos, viejos y/o sospechosos de problemas sanitarios; para preparar la formación de hatos locales selectos que ocuparían núcleos centrales.
- d) Operativo base alimentaria. Iniciar lo más pronto posible el estudio específico de las alternativas de manejo alimenticio como son la evaluación de insumos y recursos alternativos locales.
- e) Operativo germoplasma. Antes de desarrollar una estrategia tendiente a mejorar la base animal es pertinente hacer un análisis previo de las opciones de adquisición de animales vivos. Del mismo modo este operativo debe incluir un plan preliminar de selección y cruzamiento a llevar a cabo.

#### **4.5.2. Medidas a mediano y largo plazo**

- a) Formulación de políticas de apoyo a la competitividad productiva. Es concerniente la implementación de políticas que garanticen el desarrollo productivo y económico de cadenas productivas tradicionales.
- b) Formulación de proyectos. Formulación de proyectos a fin de acceder a fondos concursables y otros mecanismos de desarrollo para impulsar la cadena productiva del cerdo.
- c) Implementación de módulos demostrativos para la aplicación de conocimientos que se impartan mediante los procesos de capacitación, adiestramiento y desenvolvimiento de productores.

## **V. CONCLUSIONES**

- La producción de porcinos en el distrito de El Alto esta desarrollado bajo los estándares de crianza tradicional, familiar o de traspatio.
- Existen cinco componentes principales que explican el 72,61 % de la variabilidad total de las variables consideradas en el sistema de producción clasificadas como aspecto sociocultural, economía de egreso, aspecto reproductivo, aspecto productivo y parámetros productivos.
- Existen tres grupos de productores clasificados como productores de alta, media y baja capacidad de producción diferenciados principalmente por la edad, el sexo, la educación, el acceso al crédito, la producción mensual, el tipo de mercado, el área de terreno, el sistema de producción mixto, el número de marranas en producción, el programa de alimentación y los parámetros reproductivos y productivos.
- Los parámetros productivos y reproductivos en el sistema de producción están dentro de los parámetros que clasifican al sistema como una producción tradicional poco tecnificada.
- Los lineamientos a largo, mediano y corto plazo están basados en las características técnico productivas del sistema de producción, cuyo principal objetivo es fortalecer las unidades de producción en todos los eslabones de la cadena de producción.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se deben desarrollar estudios que complementen la información obtenida en este trabajo a fin de garantizar un mecanismo de impulso de producciones de tipo tradicionales.
- Se recomienda tomar este estudio como herramienta de información para la adopción de políticas que impulsen el desarrollo del sistema de producción de cerdos en el ámbito local.
- El desarrollo de capacidades debe hacerse con más énfasis en productores categorizados como productores con mediana y baja capacidad de producción

## VII. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía

1. AQUÍJE, R. 2002. Guía para la aplicación de análisis multivariado a las encuestas. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Lima, Perú. 31 p.
2. ARCE, B. 2005. Simulación de Sistemas de Producción Animal. Maestría en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú. 5 p.
3. ARCE, B; ALEGRE, J; ESCUDERO, D; PRAIN, G; SAENZ, J. 2007. Crianza de cerdos en zonas urbanas: diagnóstico y propuesta municipal del sistema de manejo en el distrito de San Juan de Lurigancho Chosica. IPES Promoción de Desarrollo Sostenible. Lima-Perú. 59 p.
4. ARREDONDO, J. 2013. Caracterización del sistema tradicional de producción de cerdos criollos en el departamento del Choco- Colombia. Trabajo de investigación conjunta. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira, Colombia. 3p.
5. ÁVILA, M. DEATON, W. RUIZ, A. SOLANO, R.1982. Desarrollo prueba y transferencia de prototipos de producción animal en el CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 32 p.
6. BENÍTEZ, W. 2004. Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción: Aspectos generales de la producción porcina tradicional. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, FAO. 36 p.
7. BOLAÑOS, O. 2008. Consideración acerca de la concepción de los pequeños y medianos productores agropecuarios.
8. BRAUN, O. y CERVELLINI, J. 2010. Producción Porcina: bienestar animal, salud y medio ambiente, etología, genética y calidad de carne, formación de recursos humanos, enseñanza de la disciplina en la Universidad. Ed. Nexo Dinapóli. México. 276 p.
9. BRUNORI, J; SOTO, R y ROMASTI, L. 2009. Proyecto Regional: Producción sustentable de carne porcina en Córdoba. INTA, Córdoba - España. 45 p.
10. BUXADE, C. 1996. Genética, patología, higiene y residuos animales. Tomo IX. Ed. Mundi –Prensa. Madrid –España. 247-348 p.

11. CABRERA, D. 2004. Metodologías para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Universidad de Córdoba. Vol.1. España. 9 p.
12. CAMPAGNA, D. 2003. Caracterización de los principales componentes de producción de cerdos acampo de argentina. III Encuentro latinoamericano de especialistas en producción porcina a campo. INTA. Buenos Aires – Argentina. 4 p.
13. CASTRO, G; LOZANO, A. 2009. Desafíos y oportunidades para la ganadería urbana y periurbana en ciudades de América Latina y El Caribe. Cuaderno de Agricultura Urbana. Lima Perú. 44 p.
14. COBEÑAS, J. 2009. Caracterización estructural y flora del bosque seco de Lancones. Tesis para optar el título de biólogo. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú. 203 p.
15. DÍAZ, V. 1985. Caracterización técnico biológica de los sistemas de producción caprina del departamento de Piura. Tesis para optar el grado de Magister en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. PP. 185
16. DIXON, J. 2001. Sistemas de Producción Agropecuaria y pobreza: Cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. Roma, Italia. 58 p.
17. DOGLIOTTI, S. 2007. Introducción al enfoque de sistemas en agricultura y su aplicación para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles. Instituto de Agrimensura. 35 p.
18. ESPINO, R. 2008. Caracterización de los subsistemas de producción de cerdos de traspatio en los municipios de la Unión, Rio Hondo, Estanzuela y Teculután del departamento de Zacapa. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 58 p.
19. HART, R. 1985. Agroecosistemas: conceptos básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Torralba. Costa Rica. 25 p.
20. JIMÉNEZ, F. 2011. Caracterización de sistemas productivos agropecuarios con conflicto de predación de Oso – Ganado y diseño de una rota metodológica para cuantificar pérdidas económicas por animal predado en la vereda Colombia inspección Chusgales en el parque nacional natural de Chingaza. Tesis para optar el grado de Ingeniero Zootecnista. Universidad de Lasalle. Bogotá – Colombia. 13-25.

21. JUÁREZ, Z. 2015. caracterización de los sistemas agropecuarios del sector Malingas, del Valle de San Lorenzo, Utilizando enfoque de sistemas. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional de Piura. Piura Perú. 150 p.
22. LADOLA, A; BRIGO; R.Y MORRA, F. 2010. Mapa de cadenas agroalimentarias en Argentina. Cepal. Chile. 36 p.
23. LÓPEZ, D; GONZALES, C; CHACÍN, F. 2014. Caracterización de unidades de producción porcina en cama profunda a pequeña escala en Venezuela, Utilizando método multivariados. Trabajo de investigación cooperativo, Facultad de Ciencia Veterinarias. Universidad Central de Venezuela, Fundación universitaria San Martín sede Caribe. 14 p.
24. MARTÍNEZ, S. 2012. Porcicultura en Perú: Análisis Situacional 2011. Atahuampa PIC S.A. Perú 2012. 26 p.
25. MORALES, R. 2014. Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador; Lima-Perú. Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú. 196 p.
26. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL ALTO (MDEA). 2012. Plan de desarrollo concertado 2012-2021. El Alto – Perú. 56 – 79 p.
27. MURILLO, M. 2003. Diagnóstico y perspectiva de desarrollo de pequeños y medianos productores de Cañete. Tesis para optar título de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. 265 p.
28. NAJERA, M. 2000. Caracterización de sistema agrario que comprende la zona de retomado Nueva Esperanza Guatemala. FAO/USAC. 140 p.
29. NAJERA, M; VALDIVIA, J y PEREZ, M. 1998. La economía campesina al final del milenio Guatemala. USAC. Facultad de agronomía .4 p.
30. ORDOÑEZ, C. 2002. Caracterización de la comunidad campesina de Vicos por el tipo de ingreso con fines de implantación de un programa de desarrollo agrícola comunal. Tesis para optar el título de Magister Scientiae, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 104 – 136 p.
31. PARRA, M. 1991. Aspectos metodológicos en la investigación de sistemas pecuarios. In memoria del primer seminario nacional sobre sistema de producción pecuaria, nov.15-16/82. Universidad Autónoma de Chapingo. México.21p.

32. QUEZADA, N. 2014. Estadística con SPSS-22. Ed. Macro. Lima- Perú. 291 p.
33. USAC. 2011. Manual de estadística descriptiva. Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Estadística. Guatemala. 33p.
34. ZARATE, R. 2006. Diagnostico estático de crianza porcina no tecnificada de la zona agropecuaria del distrito de Villa el Salvador, Lima metropolitana. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 50 p.

### **Lincografía**

35. AGROPROYECTOS (2018). Parámetros productivos y reproductivos del cerdo. Disponible en: <http://www.agroproyectos.org/parametros-tecnicos-productivos-cerdos/>
36. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (MINAGRI). 2013. Ventajas de los cerdos. Lima - Perú. Disponible En: <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/cerdos.>
37. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI) .2013. Resultados definitivos del IV CENAGRO 2012. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1057/libro.pdf>
38. INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2007. Perú: Características socioeconómicas del productor agropecuario en el Perú. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1177/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1177/libro.pdf)
39. FLOREANO, R. 2013. Características generales y sociodemográficos de pequeños productores. disponible en: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0082/cap-01.HTM>



## **VIII. ANEXOS**

**ANEXO 1.** Encuesta de caracterización de sistemas de producción porcinos del distrito de El Alto

ASPECTOS GENERALES																									
1. Nombre: _____																									
2. Grado de instrucción	a. Primaria completa b. Primaria incompleta c. Secundaria incompleta d. Secundaria completa e. Técnica incompleta f. Técnica incompleta g. Superior completa h. Superior incompleta																								
3. Cuenta con servicio de agua	a. Si b. No																								
4. Cuenta con servicio de energía eléctrica	a. Si b. No																								
5. Cuenta con servicio de desagüe	a. Si b. No																								
6. Cuenta con otro servicio	a. Si b. No c. Especifique: _____																								
7. Procedencia de agua	a. Potable b. Pozo c. Sedapal d. Otro																								
8. ¿Cómo incursionó en la actividad?	a. Heredada b. Comprada c. Otros _____																								
9. Tiempo que desarrolla la actividad	a. Especifique _____																								
10. Miembros de familia que laboran.																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Trabajo</th> <th style="width: 15%;">Hombres</th> <th style="width: 15%;">Mujeres</th> <th style="width: 30%;">Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ama de casa</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sin trabajo por el momento</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Negocio en casa</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trabajos eventuales</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Institución pública y /o privada</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Trabajo	Hombres	Mujeres	Total	Ama de casa				Sin trabajo por el momento				Negocio en casa				Trabajos eventuales				Institución pública y /o privada			
Trabajo	Hombres	Mujeres	Total																						
Ama de casa																									
Sin trabajo por el momento																									
Negocio en casa																									
Trabajos eventuales																									
Institución pública y /o privada																									
11. Sistema de crianza	a. Intensivo b. Semi-intensivo c. Extensivo																								
12. Miembros de familia que dependen de la crianza.	a. Especifique _____																								
13. ¿Por qué adopto la crianza de porcinos	a. Menor costo b. Más fácil c. Es el sistema que conoce d. Otro _____																								
14. ¿Cuántas horas al día dedica a la crianza de cerdos?	a. Menos de 5 b. Entre 5 y 7																								

	c. Entre 7 y 10 d. Más de 10
<b>15. Miembros que apoyan en la producción</b>	e. Especifique _____
<b>16. Tenencia de la tierra</b>	a. Con título b. Sin título c. Alquilada d. Prestada Otro _____
<b>17. ¿Cuántos m<sup>2</sup> utiliza para la producción?</b>	a. especifique _____
<b>SISTEMA PRODUCTIVO</b>	
<b>ALIMENTACION</b>	
<b>18. Tipo/base de alimentación</b>	a. Residuos de comida b. Alimento balanceado c. Pastoreo d. Mixto e. Otro _____
<b>19. Criterios de alimentación</b>	a. Tradición familiar b. Observando a otros c. Experiencia propia d. Capacitación e. Otros _____
<b>20. Procedencia de los residuos</b>	a. Caseros b. Restaurantes c. Mercados d. Otros _____
<b>21. ¿Hierve estos residuos?</b>	a. Si b. No
<b>22. ¿Clasifica estos residuos?</b>	a. Si b. No
<b>23. Alimentos balanceados / suplementos</b>	a. Balanceado propio b. Balanceado comercial c. Mineral d. Vitamínicos e. Otros _____
<b>24. Principales insumos que utiliza</b>	a. Polvillo de arroz b. Arrocillo c. Maíz amarillo d. Algarroba e. Otros _____
<b>SANIDAD</b>	
<b>25. ¿Qué enfermedades más frecuentes se presentan en su granja?</b>	a. Infecciosas b. Parasitarias c. Nutricionales d. Otras _____
<b>26. ¿Vacuna sus animales?</b>	a. Si b. No
<b>27. ¿Quién lo realiza?</b>	a. Usted b. Un empírico c. Un profesional

	d. Otro _____
28. ¿Contra qué enfermedades vacuna?	a. _____ b. _____ c. _____ d. _____
29. ¿Desparasita sus animales?	a. Si b. No
30. ¿Qué desparasitaciones realiza?	a. Endoparásitos b. Ectoparásitos
31. ¿Quién lo realiza?	a. Usted b. Un empírico c. Un profesional d. Otro _____
32. ¿Qué vacunas utiliza?	a. _____ b. _____ c. _____
33. ¿Qué productos utiliza para la dosificación?	a. _____ b. _____
34. ¿Qué productos utiliza para desparasitar	a. _____ b. _____
35. ¿Quién certifica los productos utilizados?	a. _____ b. _____
36. ¿Cuenta con un botiquín veterinario?	a. Si b. No
37. ¿Veces que limpia las instalaciones?	a. Diario b. Semanal c. Quincenal d. Mensual e. Anual
38. ¿Qué hace con los animales muertos?	a. Los quema b. Los entierra c. Se los da a los perros d. Los consume e. Los abandona
39. Presenta abortos	a. Si b. No
40. Principales causas de abortos	a. _____ b. _____ c. _____ d. _____ e. _____
<b>MANEJO</b>	
41. ¿Pesa a sus animales?	a. Si b. No
42. Si la respuesta es sí, cuanto pesan en promedio Al nacimiento Destete Venta	a. _____ b. _____ c. _____
43. Atiende el parto de la marrana	a. Si b. No

<b>44. Descolmilla</b>	a. Si b. No
<b>45. Castración</b>	a. Si b. No
<b>46. Identificación</b>	a. Si b. No
<b>47. ¿Qué método utiliza?</b>	a. Muecas b. Marca personal c. Tatuaje d. Otro _____
<b>48. Lleva registros</b>	a. Si b. No
<b>49. ¿Qué clase de registros lleva?</b>	a. Producción b. Diario c. Ocurrencias d. Nacimientos e. Ventas f. Otros _____
<b>50. Selecciona sus animales</b>	a. Si b. No
<b>51. Criterios de selección</b>	a. _____ b. _____ c. _____
<b>52. ¿Cuántos porcino pare su marrana?</b>	a. 0 b. 1-3 c. 4-8 d. >8
<b>53. ¿Cuántos gorrinos desteta?</b>	a. 0 b. 1-3 c. 4-8 d. >8
<b>54. Tipo de ganado que posee</b>	a. Raza pura b. Criollo c. Ambas
<b>55. Razas y Cruces</b>	a. Landrace b. Yorkshire c. Duroc d. Pietrain e. Hampshire f. Cruces g. Otros _____
<b>56. Procedencia de su ganado</b>	a. De la zona b. De la región c. Otro _____
<b>MANEJO REPRODUCTIVO</b>	
<b>57. Separa al macho</b>	a. Si b. No
<b>58. Tipo de empadre</b>	a. Natural b. Inseminación artificial
<b>59. Si insemina, ¿Quién insemina a sus animales?</b>	a. Un médico veterinario b. Zootecnista c. Técnico agropecuario

	d. Usted e. Otro _____														
<b>60. ¿Cuál es el costo de inseminación?</b>	a. _____														
<b>61. Si es por monta natural</b>	a. Alquila b. Presta c. Es de usted d. Otro _____														
<b>62. ¿Cuál es el costo de usar monta natural?</b>	a. _____														
<b>63. Edad de marranas al primer servicio</b>	a. Antes de los 8 meses b. 8 meses c. Después de los 8 meses														
<b>64. Edad del verraco al servicio</b>	a. Antes del año b. Año c. Después del año														
<b>65. Se queda con todas las hembras que nacen</b>	a. Si b. No														
<b>66. ¿De dónde obtiene los verracos?</b>	a. Del propio rebaño b. De la región c. Fuera de la región d. Intercambia en la zona														
<b>67. ¿De dónde obtiene las marranas?</b>	a. Del propio rebaño b. De la región c. Fuera de la región d. Intercambia en la zona														
<b>INVENTARIO DE ANIMALES</b>															
<b>68. Cantidad de porcinos en su corral</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th><th>Total</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Marranas</td><td></td></tr> <tr> <td>Verracos</td><td></td></tr> <tr> <td>Gorrinos en inicio</td><td></td></tr> <tr> <td>Gorrinos en acabado</td><td></td></tr> <tr> <td>Lechones</td><td></td></tr> <tr> <td>Total</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Categoría	Total	Marranas		Verracos		Gorrinos en inicio		Gorrinos en acabado		Lechones		Total	
Categoría	Total														
Marranas															
Verracos															
Gorrinos en inicio															
Gorrinos en acabado															
Lechones															
Total															
<b>INFRAESTRUCTURA</b>															
<b>69. ¿Con cuántos corrales cuenta para sus porcinos?</b>	a. 1 b. 2 c. > a 2														
<b>70. Material de los corrales</b>	a. Quincha b. Cemento c. Madera d. Otros _____														
<b>71. Tienes corrales categorizados</b>	a. Si b. No														
<b>72. ¿Qué corrales posee?</b>	a. Maternidades b. Recría c. Corrales de reproductores d. Corrales de vacías e. Corrales de acabado f. Cuarentena														

	g. Otro
<b>COMERCIALIZACIÓN ECONOMÍA</b>	
<b>73. Actualmente vende animales</b>	a. Si b. No
<b>74. Productos que vende</b>	a. Animales de cría b. Carne de cerdo c. Ambos
<b>75. Modo de venta</b>	a. En pie b. Sacrificado c. Ambos
<b>76. Precio de venta</b>	a. < 10 soles b. Entre 10-20 soles c. > 20 soles
<b>77. ¿Necesita crédito?</b>	a. Si b. No
<b>78. Es agente de crédito</b>	a. Si b. No
<b>79. Tipo de crédito</b>	a. Formal b. Informal c. Ambos
<b>80. La carne es certificada</b>	a. Si b. No
<b>81. ¿Quién certifica a sus animales?</b>	a. SENASA b. Municipalidad c. Otros _____
<b>82. Dónde sacrifica sus animales</b>	a. Camal b. En el propio corral c. En un área adecuada por Ud.
<b>83. ¿Cuál es el costo de sacrificio?</b>	a. _____
<b>84. Cuantos animales vende en mes</b>	a. _____
<b>85. Peso promedio de sus animales de venta</b>	a. _____
<b>86. Forma de comercialización</b>	a. Directa b. Acopiada c. Otra
<b>87. Destino de su producto</b>	a. Mercado local b. Alrededores c. Cliente específico d. Otros _____
<b>ORGANIZACIÓN</b>	
<b>88. Pertenece a una asociación</b>	a. Si b. No
<b>89. ¿A qué tipo de asociación pertenece?</b>	a. Asociación de productores b. Gremio de productores c. Otros _____
<b>90. ¿Con que objetivo se ha asociado?</b>	a. Capacitación b. Crédito c. Otro _____

ASPECTO SOCIAL Y GUBERNAMENTAL	
91. ¿Ha recibido capacitación?	a. Si b. No
92. ¿Quién otorga la capacitación?	a. Instituciones públicas b. Instituciones privadas c. Otros
93. ¿Pone en práctica lo aprendido?	a. Si b. No
94. ¿En qué tema se capacitó?	a. Sanidad b. Mejoramiento c. Otro _____
95. ¿Ha recibido ayuda de alguna institución?	a. Capacitaciones b. Económica c. Proyectos d. Otros _____
96. ¿Conoce la base legal de su producción?	a. Si b. No
97. ¿Realizan ferias?	a. Si b. No
98. Ha tenido problemas con sus vecinos por esta producción	a. Si b. No
99. En su sistema de producción ¿Qué es más importante para usted?	a. El número total de animales b. Número de marranas c. Número de crías d. Todos e. Otro
100. ¿Está satisfecho con la actividad que desarrolla?	a. Si b. No
101. ¿Qué es lo que le satisface de su crianza?	a. _____ b. _____ c. _____
ASPECTOS DE IMPACTO AMBIENTAL	
102. Realiza manejo de los residuos	a. Si b. No
103. ¿Cuál es la disposición final de sus residuos?	a. Botadero provisional b. Camión de basura c. Sistema de drenaje d. Otro
104. ¿Sus corrales se encuentran alejados de la población?	a. Si b. No
105. ¿Existen conflictos con sus vecinos en consecuencia de la producción de porcinos?	a. Si b. No
106. Estos conflictos se deben	a. Ruidos b. Olores c. Polvo d. Otros
107. Cuenta con certificación del organismo fiscalizador de su localidad	a. Si b. No



## PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE CERDOS

Indicadores productivos	Promedio/productor
Número de lechones nacidos vivos	
Número de lechones nacidos muertos	
Peso de la camada al nacer	
Peso individual al nacimiento	
Porcentaje de mortalidad	
Número de lechones destetados	
Peso total al destete	
Peso individual al destete	
Edad al destete	
Porcentaje de mortalidad al destete	
Edad al mercado	
Peso a la venta	

Indicadores reproductivos	Promedio/productor
Intervalo destete estro	
Intervalo destete concepción	
Número de abortos	
Porcentaje de fertilidad	
Intervalo entre partos	

### ANEXO 2. Matriz de las variables evaluadas en los componentes principales

Matriz de componente <sup>a</sup>						
Variables	Claves	Componentes				
		1	2	3	4	5
Edad	CPEDAD	-0.419	-0.327	0.038	0.417	-0.285
Ingreso	CPING	0.435	0.328	0.419	0.180	-0.009
Grupo familiar	CPGRF	-0.538	0.071	0.050	-0.124	-0.025
Área de terreno	CPAR	-0.052	0.138	0.421	0.619	-0.118
Peso de venta	CPPVN	-0.050	-0.322	-0.451	0.531	0.016
Número de marranas	CPMAR	-0.265	-0.450	0.252	0.493	0.216
Número de lechones	CPLECH	0.589	0.210	0.005	-0.612	0.294
% de mortalidad	CPMORT	0.214	0.366	0.244	0.328	0.391
Lechones al nacimiento	CPLNC	0.034	-0.413	-0.006	-0.038	0.656
Tiempo en la producción	CPTPRO	0.562	0.535	-0.394	0.029	-0.289
Peso de camada	CPPSCM	0.346	0.074	-0.264	0.292	0.457
Partos por año	CPPAN	0.051	0.274	-0.569	-0.008	0.513
Edad al primer servicio	CPSERV	0.036	-0.080	0.535	0.068	-0.148
Edad a la primera monta	CPMONT	0.399	-0.060	0.551	-0.376	0.254
Egreso por sanidad	CPEGRSA	0.031	0.447	0.405	-0.010	-0.383
Egreso por suplemento	CPEGRSU	0.502	0.523	0.197	0.010	-0.177
Producción mensual	CPPRMES	0.084	0.132	-0.292	0.658	0.097
Método de extracción: análisis de componentes principales.						
a. 5 componentes extraídos.						

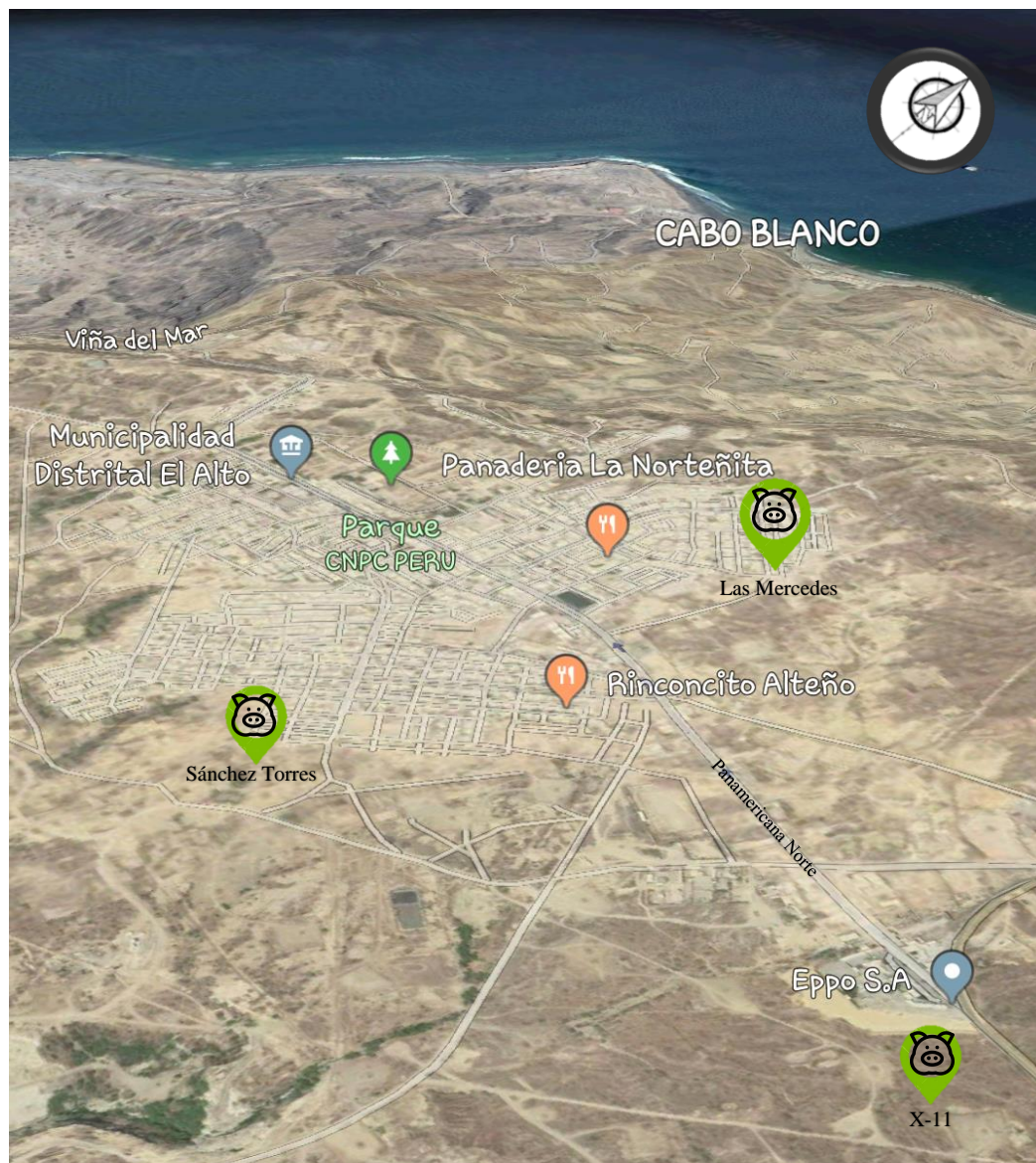
### ANEXO 3. Medidas discriminantes del análisis de correspondencia múltiple

Medidas discriminantes				
Variables	Clave	Dimensión		
		1	2	3
Género	GN	1.1113	1.4175	0.6424
Estado civil	EC	-0.3126	0.1313	0.1822
Educación	ED	-0.3971	1.0141	-0.8432
Ocupación	OCP	-0.5533	-0.3762	-0.1639
Pertenencia de vivienda	PERT	-0.3388	-0.3991	-0.3552
Material de la vivienda	MVV	0.8155	-0.2745	0.3552
Servicio de agua	SEAG	-0.3418	-0.4580	0.8184
Acceso a la energía luminosa	ACCEN	-0.1815	0.1335	-0.1911
Tipo de energía luminosa	TPEN	-0.0087	0.4781	-0.5423
Alcantarillado	ALC	0.0113	0.2514	0.5874
Posesión de transporte	PSTR	0.0100	0.6565	-0.2020
Combustible	COMB	-0.2191	-0.0498	-0.2411
Asociatividad	ASOC	-1.8475	2.5152	0.6425
Percepción de asociatividad	PERASOC	-0.1417	-0.2541	0.1212
Finalidad de asociatividad	FINASOC	-0.6983	-0.2514	0.0541
Necesita crédito	NCRED	-0.7413	-0.1007	0.2451
Acceso al crédito	ACCRED	-0.1007	1.7413	1.1025
Tipo de crédito	TPCRED	0.0985	0.2777	-0.2451
Capacitación	CAP	-0.2399	2.3949	0.4587
Desarrolla lo aprendido	DESAP	0.4317	-0.2909	-0.5698
Institución que lo otorga	INSORG	0.1188	0.3524	0.2154
Tema de capacitación	TCAP	0.8181	0.2605	0.3215
Mecanismo de venta	MECVN	1.2625	-0.6003	0.0654
Principal mercado de la carne	MERC	2.7913	-1,1691	1,1542
Sistema de producción	SISTP	2,0305	1,1691	1,2415
Incursión el sistema	INCUR	0,9350	-1,4367	0,8354
Razón de la adopción del sistema	RZADOP	-0,5452	0,3003	0,5412
Tipo de ganado	TPGAN	1,4520	-1,1691	1,1364
Principales razas	PRRAZ	-0,5424	-0,2399	0,9845
Programa de alimentación	PRAL	-1,6587	-1,4048	1,5698
Residuos de cocina	RECOC	-0,1478	0,3003	0,3254
Principal proveedor	PRPROV	1,2625	-0,9009	0,7625
Suplementa	SUPL	1,0399	-0,1887	0,2132
Tipo de suplemento	TPSUPL	0,5478	-0,1313	0,7884
Animales suplementados	ANSUPL	0,1910	-0,7094	-0,3652
Separa a los suplementados	SEPSUPL	-0,3971	0,1084	-0,2154
Cantidad de corrales	CNCORR	-0,3175	0,1084	-0,2415

Tipo de corrales	TPCORR	1,7713	-0,2175	0,8457
Material de la instalación	MTCOR	-0,1741	-0,2399	-0,6541
Instalación de sacrificio	INSSAC	-0,3104	0,0846	-0,4652
Uso de registros	USREG	-1,0052	-0,2605	0,5457
Tipo de registro	TPREG	1,2605	-0,0107	0,6425
Clase de enfermedad incidente	ENFINC	1,3607	0,6003	0,2542
Enfermedad identificada	ENFID	1,1845	-0,4378	0,0415
Realiza desparasitación	REDESP	1,1033	-0,4378	0,0124
Frecuencia de desparasitación	FREDESP	-0,1691	0,0846	0,7365
Producto utilizado	PRUTIL	-0,5744	-0,2399	-0,5123
Persona que desparasita	QDESP	-0,4367	-0,4580	-0,4152
Realiza vacunación	REVAC	-1,2605	0,4107	0,7541
Principal vacuna	PRINVAC	0,7094	-0,7168	-0,4212
Persona que vacuna	QVAC	0,2777	-0,1454	0,03451
Presencia de abortos	ABOR	-0,0455	0,0107	-0,2454
Causa de abortos	CAUAB	-0,1131	0,0107	0,1231
Frecuencia de limpieza	FRELIMP	-0,3471	0,6839	1,0541
Destino de animal muerto	DESTAN	-0,1691	-0,3971	-0,6541
Botiquín veterinario	BOTIQ	-0,8463	-0,4367	0,4152
Principal producto que contiene	PRPRODBOT	-0,1360	-0,4420	0,1122
Certificación de carne	CERT	-0,4765	0,5424	0,4875
Entidad certificante	QCERT	0,9488	1,0091	-0,2541
Identificación	IDEN	-0,8463	0,0305	-0,7845
Descolmillado	DESC	1,2099	-0,8033	-0,5214
Aplicación de hierro	HIER	1,1912	0,1312	0,1616
Desinfección y corte de ombligo	DESINF	1,2741	0,9305	0,8452
Climatización de la madre	CLIM	1,0243	-0,3209	0,6541
Corte de cola	CORTE	-0,3333	-0,4022	0,3654
Castración	CAST	1,1170	0,8265	0,2541
Método de castración	METCAST	0,6102	0,0771	0,0458
Destete	DETT	1,9065	0,7662	0,6874
Edad al destete	EDDEST	0,3560	0,0087	0,0457
Supervisa partos	SUPPAR	-0,8434	-0,5442	-0,5784
Criterios de lotización	CRILOT	-0,3634	0,6895	-0,6874
Tipo de empadre	TPEMP	1,1417	-0,0382	0,1452
Personal de inseminación	QINSEM	-0,5487	0,1998	-0,6874
Criterio de selección	CRITSEL	0,1245	0,5443	-0,9874
Procedencia del verraco	PROCOVER	1,0243	-0,0392	-0,8741
Procedencia de la marrana	PROCMARR	-0,0495	0,2099	0,2478
Hembras de reemplazo	HEMBEEM	0,5461	-0,4022	0,6841
Localización	LOCALIZ	0,3102	0,1170	-0,2356
Control de olores	OLOR	0,1882	0,4057	-0,7452

Realiza manejo de residuos	REALRES	0,1648	0,0771	-0,2874
Conflictos vecinales	CONVEC	0,3004	0,9065	-1,6513
Principal causa de conflictos	CAUCONF	-0,0501	0,04751	0,0487
Disposición final de residuos	DISPRESI	-0,7660	0,8975	1,2435

#### ANEXO 4. Mapa de zonificación de areas de estudio



Sector	Zona	Población	Muestra
1	A.H. Las Mercedes	25	19
2	A.H. Sánchez Torres	55	34
3	X-11	5	5
<b>Total</b>		<b>85</b>	<b>58</b>

**Fuente:** Google earth

## ANEXO 5. Desarrollo del tamaño de muestra

<p>Tamaño de muestra preliminar</p> $n_0 = \frac{p(1-p)Z^2}{e^2}$ $n_0 = \frac{0,5(1-0,5)(2,58)^2}{(0,105)^2}$ $n_0 = \frac{(0,25) * (6,6564)}{0,011025}$ $n_0 = \frac{1.16641}{0.011025}$ $n_0 = 150.91$ $n_0 = 151$	<p>Tamaño de muestra total</p> $n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$ $n = \frac{151}{1 + \frac{150}{85}}$ $n = 58$ <p>Tamaño de muestra sector 1</p> $n = \frac{151}{1 + \frac{150}{25}}$ $n = 19.34$	<p>Tamaño de muestra sector 2</p> $n = \frac{151}{1 + \frac{150}{55}}$ $n = 33.94$
---	---	--